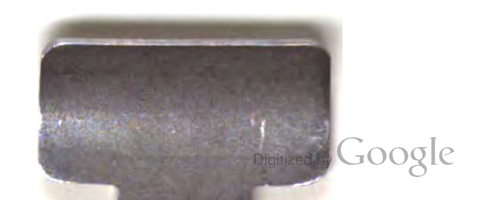



SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS



BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. v. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Fünfundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner
1926

Jahresregister

für

Biedermanns Zentralblatt für Agrikulturchemie

1926

Inhaltsverzeichnis*).

*) Die im Text der Zeitschrift unter der Rubrik „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind im Inhaltsverzeichnis zur äußeren Unterscheidung von den Hauptartikeln am Anfang des Titels mit Sternchen (*) versehen.

Autoren-Verzeichnis.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 50313

55. Jahrgang | 1. Heft. | Januar 1926

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

Fünfundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

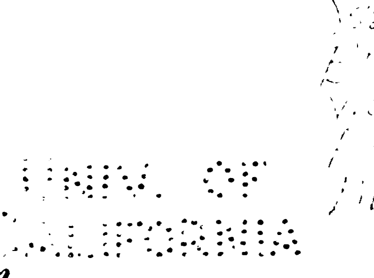
Inhaltsverzeichnis

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—

Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany



Boden.

Chemische und biologische Studien mit Cyanamid und einigen seiner Umwandlungsprodukte.

Von K. D. Jakob, F. E. Allison und J. W. Braham[1]).

Die in dieser Arbeit mitgeteilten Untersuchungen wurden unternommen, um festzustellen, mit welcher Geschwindigkeit Kalziumcyanamid und seine Umwandlungsprodukte zu Ammoniak abgebaut werden und das letztere im Boden zu Nitrat oxydiert wird.

Nachdem die Verff. kurz eine Übersicht über die Arbeiten früherer Forscher, die sich mit Kalziumcyanamid und Harnstoff befaßten, gegeben hatten, wandten sie sich den Arbeiten zu, die sich mit den im Boden wenig erwünschten Verbindungen, wie Dicyandiamidin, Guanylharnstoff, Guanidin, Diguanidin, näher beschäftigten.

Im Verlaufe der Beschreibung der analytischen Methoden wird eine Tabelle aufgeführt, aus der man bequem ein Bild gewinnen kann, wie groß der Stickstoffgehalt der einzelnen Verbindungen ist.

Cyanamid, feucht und geölt	18.32	% N insgesamt
Cyanamid, unbehandelt	20.61	„ „ „
Harnstoff	46.44	„ „ „
Ammoniumsulfat	20.90	„ „ „
Dicyandiamidin	66.31	„ „ „
Guanylharnstoffsulfat	34.92	„ „ „
Guanidinitrat	45.44	„ „ „
Guanidinkarbonat	46.62	„ „ „
Nitroguanidin	53.84	„ „ „
Diguanidnitrat	51.00	„ „ „

Im ersten Teile wird die Ammonifizierung und die Nitrifizierung von Cyanamid und Harnstoff behandelt. Es ergab sich, daß Cyanamid rasch in verschiedene Zersetzungsprodukte umgesetzt wird, und zwar in der Hauptsache in Harnstoff und Ammoniak. Bestimmungen von Cyanamid zeigten schon nach fünf bis zehn Tagen, je nach

[1]) Journal of Agricultural Research 28, Nr. 1, S. 37—69.

der angewandten Menge, nichts mehr. Harnstoff wurde in der gleichen Weise in noch viel kürzerer Zeit zu Ammoniak so schnell zersetzt, daß keine Anhäufung auftreten konnte. Andere Zersetzungsprodukte, die durch Silbernitrat fällbar sind, konnten in Böden nach einiger Zeit nach der Zugabe von Cyanamid beobachtet werden. Dieselben schienen sich weniger schnell zu zersetzen, da sie noch nach beträchtlicher Zeit gefunden werden konnten. Sie wurden nicht isoliert, aber es wurde festgestellt, daß der Hauptbestandteil aus Dicyandiamidin und vielleicht auch aus Guanylharnstoff bestehe. Die Nitrifizierung von Cyanamid fand langsamer statt, als diejenige von Ammoniumsulfat und Harnstoff; größere Mengen wurden selbstverständlich langsamer zersetzt als kleinere. Zunächst verläuft die Nitrifizierungskurve des Cyanamid sehr schwach ansteigend, aber nach zwei bis vier Wochen ist der Verlauf ähnlich wie von Harnstoff, später verlangsamt sich die Bildung von Nitrat von neuem. Einige der Zersetzungsprodukte des Cyanamids sind giftig in bezug auf die nitrifizierenden Bakterien, und demnach verursachen diese Zersetzungsprodukte indirekt eine Anhäufung von Ammoniak.

Feuchtes Cyanamid, wie geöltes Cyanamid ergeben praktisch den gleichen Kurvenverlauf, wahrscheinlich ist die kleine Verschiedenheit zwischen dem behandelten und dem unbehandelten Material auf die Anwesenheit einer Spur von Dicyandiamidin im bewässerten Material zurückzuführen und nicht auf die Gegenwart des Öles.

Beachtenswert waren die Erscheinungen, die bei Zugabe von Kalziumkarbonat zu Böden, die mit Cyanamid einerseits und Harnstoff und Ammoniumsulfat andererseits behandelt wurden, beobachtet werden konnten. Das Cyanamid wurde an der Nitratbildung gehindert, was auf eine Zunahme der Dicyandiamidinbildung in Gegenwart von Kalziumkarbonat zurückzuführen sei. Das Gegenteil wurde bei Harnstoff und Ammoniumsulfat erreicht.

Von der Beobachtung ausgehend, daß feuchtes Kalziumcyanamid weniger fähig ist in Nitrat überzugehen, untersuchten die Verff. den Einfluß verschiedener Mengen Wasser auf Cyanamid. Es zeigte sich, daß die höchste Nitratbildungsgeschwindigkeit bei 10 % Wasser lag, bei 20 oder 30 % war sie geringer, sie erreichte aber nach zwei Monaten annähernd den gleichen Wert wie bei 10 %. Bei 40 % Wasser, war die Nitratbildung sehr gering. Bei Harnstoff und Ammonium-

sulfat lag das Maximum der Nitratbildungsgeschwindigkeit bei etwa 30 %.

Wie leicht verständlich, ist die Nitratbildung auch temperaturempfindlich. So zeigte sich, daß Cyanamid schneller und vollständiger umgesetzt wurde bei 38.5°, als bei tieferen Temperaturen. Bei Zimmertemperatur fand keine Nitratbildung selbst nach 42 Tagen statt. Ganz ähnlich verhielt sich Harnstoff, der zwar bei jeder Temperatur sich umsetzte, aber schneller bei Temperaturen bis zu 30° und etwas langsamer im Intervall von 30° bis 38.5°.

Im folgenden kommen die Verff. weiter auf die Bedingungen zu sprechen, unter denen eine Nitratbildung unterbleibt. So veranlaßt z. B. eine teilweise Sterilisierung des Bodens durch Phenol, praktisch ein vollkommenes Aufhören der Nitratbildung aus Cyanamid. Aber nicht nur Fremdstoffe können die Nitratbildung aus Cyanamid hemmen, sondern sogar die eigenen Zersetzungprodukte. Um bessere Verhältnisse zu haben, betrachten die Verff. zunächst das Verhalten von Dicyandiamidin im Boden. Es verschwand langsam; 50 % waren in zwei Monaten zersetzt. Der Stickstoff war als Ammoniak im Boden angesammelt, welcher nicht nitrifiziert wurde. Selbst 12.72 *mg* N als Dicyandiamidin auf 250 *g* Boden genügten, um die Nitratbildung 36 Wochen hinauszuzögern. Mehr des Salzes verhinderte die Nitratbildung, und zwar nicht allein des Stickstoffs der chemischen Zusätze, sondern auch des Stickstoffs der organischen Bestandteile. Die Nitratbildung aus Ammoniumsulfat wurde in der gleichen Weise verhindert bei einem Verhältnis von 1 : 10000, bei 1 : 1000000 wurde die Nitratbildung noch erheblich gestört. Harnstoff wurde selbst bei einem Verhältnis von Dicyandiamidin zu Boden wie 1 : 800 nicht beeinflußt.

Guanylharnstoffsulfat wurde zu Ammoniak nur sehr langsam zersetzt, aber das so gebildetete Ammoniak häufte sich nicht an, sondern es wurde in Nitrat übergeführt. In dem Falle, wo Harnstoff zusammen mit Guanylharnstoffsulfat angewandt wurde, beeinflußte das letztere nicht die Ammonifizierung, wohl aber hinderte es für die Dauer von einigen Wochen die Bildung von Nitrat. Der schädliche Effekt war so gering, daß er unter Bedingungen auf dem Felde nicht beobachtet wird.

Guanidinsalze, wie das Nitrat oder das Karbonat hielten die Nitrifizierung mehrere Wochen auf; die Zeitdauer war von der

zugesetzten Menge abhängig. Nach dieser Zeitspanne ging die Nitrifizierung flott vor sich. In gleicher Weise verhielt sich Nitroguanidin. Biguanid verhielt sich praktisch indifferent. Die hierbei beobachteten Unterschiede konnten leicht innerhalb der Versuchsfehler liegen. [Bo. 684] Haase.

Mikrobiologische Bodenanalyse als Maßstab für die Ertragsfähigkeit des Bodens.

V. Methoden zum Studium der Nitrifikationsvorgänge

Von Selman A. Waksman[1]).

Bei der Betrachtung bodenbakteriologischer Erscheinungen müssen Unterschiede zwischen der Tätigkeit der Mikroorganismen als solche und dem Einfluß der im Boden gegebenen chemischen Bedingungen auf dieselbe gemacht werden. Vom praktischen Gesichtspunkt aus, besonders wenn nach Beziehungen zwischen Mikrobentätigkeit und Ertragsfähigkeit gesucht wird, konnte eine scharfe Unterscheidung der bakteriellen und chemischen Bodenbedingungen kaum erwartet werden. Wenn gleiche Bodenmengen in sterile Medien geeigneter Zusammensetzung eingeführt, und die stattfindenden Umwandlungen erkannt wurden, könnte man vielleicht imstande sein, zwischen den relativen Mengen gewisser Bakterien und Unterschieden in der Ertragsfähigkeit Beziehungen zu erkennen. Doch werden so erhaltene Resultate die Vorgänge nicht vollkommen erklären, da auch bei der Verwendung derselben Mikrobengruppen in verschiedenen Bodenarten feinere Unterschiede in der Wirksamkeit dieser sich bald verwischen. Dies ist bei Remy und Löhnis' ursprünglicher Methode, welche Bodenlösungen verwendete, der Fall. Günstigere Versuchsbedingungen bestehen beim Gebrauch frischer Böden, denen eine bestimmte Substanz zum Abbau durch Mikrobentätigkeit beigegeben wird. Die vergleichende Messung der Nitrifikationsfähigkeit verschiedener Böden durch Zufügen von Ammonsulfat und Bestimmung des nach gewisser Zeit entstandenen Nitratstickstoffs ist tatsächlich zugleich eine indirekte Messung der Anfangsreaktion, des Gehaltes an Pufferstoffen und der im Boden vorhandenen, neutralisierend wirkenden Stoffe.

[1]) Paper Nr. 100 of the Journal Series, New Jersey Agricultural Experiment Stations. Department of Soil Chemistry and Bacteriology. (Repr. from Soil Science Vol. XV, Nr. 4, 1923, April.)

Das von vielen Bakteriologen als passendes Substrat zur Ermittlung der Nitrifikationsvorgänge empfohlene getrocknete Blut spaltet rasch Ammoniak ab, welches die Azidität saurer Böden herabsetzt und damit günstige Bedingungen für die Nitrifikation schafft.

Zu seinen Versuchen verwendete Verf. die gleichen Bodenarten wie zu den vorausgegangenen Untersuchungen über Ammonifikation[1]). Die Böden wurden in 100 *g* Portionen in Gläser eingebracht, welche gemessene Mengen Ammonsulfatlösung oder getrocknetes Blut enthielten und nach Zusatz von Wasser 30 Tage bei 27° im Brutschrank belassen. Die Feuchtigkeit der Proben wurde in bestimmten Zwischenräumen durch Wasserzusatz auf der optimalen Menge = $^2/_3$ des Sättigungsbetrages gehalten. Nach Ablauf der Brutzeit wurden in den gut durchmischten Bodenproben Wasserstoffionenkonzentration, sowie der Gehalt an Nitrat- und Ammoniakstickstoff ermittelt.

Aus den bisher erhaltenen zahlenmäßigen Ergebnissen lassen sich nachstehende Schlußfolgerungen ziehen:

Die Nitrifikation anorganischer Ammonsalze in Böden mit verschiedener Reaktion kann nicht als Vergleichsbasis dienen. Dies entspricht der Tatsache, daß die Zunahme von Nitratstickstoff im Boden, unter Laboratoriumsbedingungen ermittelt, mehr von Anfangsreaktion, Pufferstoffen und Endreaktion abhängig ist, als von der Bakterientätigkeit selbst; weniger saure Böden gestatten stärkere Nitratansammlung als stärker saure unter gleichen Bedingungen. Bei der Oxydation von Ammonsulfat entstehen Salpeter- und Schwefelsäure, welche die Wasserstoffionenkonzentration in Böden steigern, bis ein Punkt erreicht ist, von welchem an die Mikrobentätigkeit wiederum abnimmt. Die Nitratbildung aus Ammonsulfat im Boden stockt, wenn die Reaktion p_H 4.4—4.8 erreicht ist. Je mehr Pufferstoffe zugegen sind, desto mehr Nitrat kann entstehen, vorausgesetzt, daß die Anfangsreaktion die gleiche war. Die Nitrifikation von Ammonsulfat in Böden sollte durch Laboratoriumsversuche bei Gegenwart basischer Stoffe studiert werden, welche die während der Oxydation des Ammoniaks entstehenden Säuren neutralisieren. Hierzu eignete sich Kalziumkarbonat am besten.

Die Nitrifikation von getrocknetem Blut (in 1%iger Lösung) ist kein geeigneter Maßstab zur Vergleichung verschiedener Böden. Dies

[1]) Paper Nr. 97 of the Journal Series, New Jersey Agricultural Experiment Station. (Repr. from Soil Science Vol. XV, Nr. 1, Jan. 1923.)

liegt teilweise an den verschiedenen Reaktionen, welche während des Prozesses der Blutzersetzung vor sich gehen, namentlich in alkalischen und an Pufferstoffen armen Böden. Der rasche Abbau getrockneten Blutes bedingt eine reichliche Bildung von Ammoniak, welches in solchen Böden nicht genügend neutralisiert wird. Das freie Ammoniak wirkt der Tätigkeit nitrifizierender Bakterien entgegen. Um eine richtige Vorstellung von der nitrifizierenden Energie eines Bodens und eine Grundlage zur Vergleichung verschiedener Böden in derselben Hinsicht zu erlangen, ist eine einfache Methode allein ungenügend, dagegen ist eine Kombination der nachstehend beschriebenen Methoden eher geeignet, ein klares Bild der Nitrifikationsvorgänge zu schaffen:

a) Nitrifikation in 10%iger Bodenlösung nach Löhnis, Remy u. a. Die hierbei erhaltenen Resultate geben einen Überblick über die Menge der nitrifizierend wirkenden Bakterienflora und lassen den Einfluß erkennen, welchen die Konstitution einer Bodenart auf Entwicklung und Wirkung der Nitrifikationsbakterien unter vergleichbaren bestimmten Laboratoriumsbedingungen ausübt. Die Anwendung von Sandkulturen ist hier der Lösungsmethode vorzuziehen. 100 *g* reiner Sand + 210 *mg* Kalziumkarbonat + 15 *ccm* mineralischer Nährlösung werden in verstopften Flaschen im Autoklaven sterilisiert. Sodann werden 5 *ccm* einer Ammonsulfatlösung, welche 30 *mg* Stickstoff enthält, zugefügt und jede Flasche mit 10 *g* des zu untersuchenden Bodens versetzt.

b) Nitrifikation des im Boden gegebenen Stickstoffs: Eine bestimmte Bodenmenge 100 *g* im Laboratorium 30 Tage bei 25—28° unter günstigen Feuchtigkeitsverhältnissen gehalten, gestattet die Erkennung der in derselben vorhandenen Formen des Stickstoffs sowie der Geschwindigkeit der Entstehung der für das Pflanzenwachstum verwertbaren Nitrate.

c) Nitrifikation von Ammonsulfat im Boden: bei Anwendung einer gewissen Stickstoffmenge (30 *mg* in 100 *g* Boden in Form von Ammonsulfat und bestimmter Inkubationszeit erhält man durch den Betrag der entstandenen Menge Nitrat einen Einblick in die Wirkung der Pufferstoffe eines Bodens in bezug auf Nitratbildung.

d) Durch Nitrifikation von Ammonsulfat in Gegenwart der theoretisch zur Neutralisation der dabei entstehenden Schwefel- und Salpetersäure notwendigen Menge Kalziumkarbonat wird ein



Maßstab für die N-bindende Fähigkeit eines Bodens unter optimalen Reaktionsbedingungen gewonnen und zugleich eine brauchbare Grundlage für den Vergleich der Nitrifkation mit andersartiger Wirkung der Bodenbakterien geschaffen.

e) Die Nitrifikation organischer stickstoffhaltiger Stoffe, wie getrocknetes Blut bei bestimmten Konzentrationen und verschiedener Dauer der Bakterieneinwirkung gibt wichtige ergänzende Resultate.

Bei kritischer Betrachtung und Würdigung der durch jede dieser angeführten fünf Arbeitsmethoden gefundenen Ergebnisse wird man imstande sein, ein der Wirklichkeit entsprechendes Bild der Nitrifikationsvorgänge in Böden zu erhalten.

[Bo. 697] A. Strigel.

Düngung.

Über die Wirkung der Kaliendlaugen auf Boden und Pflanzen.

Von Prof. Dr. **P. Ehrenberg**, Dr. **O. Nolte** und anderen Mitarbeitern, Breslau [1]).

Die umfangreiche Arbeit erscheint als Fortsetzung und Schluß von O. Noltes gleichbetitelter Arbeit aus dem Jahre 1918[2]). Sie behandelt fünfjährige Grasversuche, die mit chlormagnesiumhaltigen Endlaugen an vier verschiedenen Bodenarten durchgeführt wurden. Die Ergebnisse sind nicht ohne weiteres anwendbar auf Abwässer der Hartsalzverarbeitung. Sie werden in Kürze folgendermaßen zusammengefaßt:

Die Endlaugen scheinen unmittelbar auf den Pflanzenwuchs und damit auf die Ernten an Trockenmasse einen, nach fünfjährigen Beobachtungen allerdings nicht bedeutenden nachteiligen Einfluß auszuüben, der sich möglicherweise weiterhin verstärkt. Eine etwaige Veränderung der Zusammensetzung der Grasnarbe konnte sich noch im Laufe längerer Zeit einstellen.

Die z. T. mit der Endlauge mitgebrachten, z. T. durch sie gelösten Salze des Bodens haben dessen Beschaffenheit physikalisch günstiger gestaltet im Gegensatz zu kalkreichem Bewässerungswasser. Bei normalem Boden ist dieser Einfluß nur mäßig wichtig.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 61 1925, S. 473—579.

[2]) Ebenda 51, 1918, S. 563 und dieses Zentralblatt 000.

Abwässer der Hartsalzverarbeitung weisen diese vorteilhafte Beeinflussung der Bodenkultur nicht auf.

Ein an löslichem Kali reicher Boden wird durch Endlaugenüberschwemmung Kaliverluste erleiden. Arme, adsorptionskräftige Böden nehmen Kali aus den Endlaugen auf. Für die Phosphorsäure scheint die Endlaugenbehandlung ohne Wichtigkeit zu sein. Bei reichen Böden dürfte eine gewisse, wenn auch unbedeutende Neigung vorhanden sein, bei Behandlung mit Endlaugen etwas mehr Stickstoff mit den Dränwässern abzugeben, als bei entsprechender Behandlung mit gewöhnlichem Wasser. Sonst wird aber umgekehrt die Endlaugenbehandlung dahin wirken, daß ein wenig mehr Stickstoff zurückbehalten wird, obwohl alle diese Umstände keinen besonderen Umfang erlangen. Sobald der Boden Pflanzen trägt, sind die Aufnahmen durch die Ernten weitaus maßgebender für den Stickstoffhaushalt, und die Unterschiede in der Auswaschung unter dem Einfluß der Endlaugen treten noch mehr zurück. Die Auswaschung des leicht löslichen und des adsorptiv gebundenen Natrons durch die Endlaugen ist eine auffallend deutliche und wechselt je nach der Vorbehandlung der Böden. Durch den Pflanzenbestand kann auf dem Wege der Kalklösung durch die Wurzelkohlensäure die Natronauswaschung gelegentlich noch gefördert werden. Schädlich dürfte diese Natronauswaschung nicht ohne weiteres genannt werden, sofern sie nicht für Verarmung an Natron, das die Kaliwirkung zu ergänzen hat, führt. Ein teilweiser Ersatz des Natrons durch Kalk mit Magnesia kann unter Umständen die Krümelstruktur fördern. Durch Anwendung von Kalirohsalzen kann etwaiger Natronmangel leicht ersetzt werden.

Hauptfolge und Kennzeichen der Endlaugenbehandlung ist die sehr starke Kalkauswaschung. Die Endlaugen haben sich erst nach einiger Zeit im Boden ausreichend mit dessen kalkhaltigen Bestandteilen so weit umgesetzt, daß die Auswaschung im stärkeren Maße vor sich gehen kann. Der wertvollere leichter lösliche Kalkanteil wird besonders ausgewaschen, ein Verlust, den nur sehr kalkreiche Böden aus dem schwerer löslichen Bodenkalk zunächst ersetzen können. Im allgemeinen ist anzunehmen, daß als Folge einer Kalkdüngung die Mehrauswaschung durch die Endlaugen zunimmt. Im Laufe der Jahre wird Armut an wertvollem Kalk eintreten. Ein Ausgleich dürfte beim Ausbleiben der Endlaugenwirkung allmählich



aus einem etwaigen Vorrat an Bodenkalk stattfinden. In der Kalkauswaschung ist vielleicht der wichtigste und vielleicht allein wirklich ernst zu nehmende Nachteil der Endlaugenwirkung für die Landwirtschaft zu erblicken. An die Stelle des Kalks tritt die Magnesia, nicht etwa tritt eine Veränderung ein. Werden die Pflanzen in gewissem Umfange beeinträchtigt, so geschieht es weniger durch im Boden gebundenes Magnesium als durch Chlormagnesium. Über die Wirkungen einer starken Magnesiumanreicherung im Boden auf Kosten des Bodenkalkgehaltes ist man durchaus nicht sicher unterrichtet. Als Gegenmittel ist die Kalkung anzusehen.

Es ergeben sich also: geringfügige Benachteiligung der Ernte, die nicht durchaus bisher sicher gestellt ist, nur ausnahmsweise, wo reiche Böden vorliegen, Kaliauswaschung. Keine besonderen Verluste an Phosphorsäure oder Stickstoff. Wir haben Auswaschung an Natron gegenüber entsprechender Behandlung mit gewöhnlichem Wasser, besonders starker Auswaschung von Kalk, der durch Magnesia ersetzt wird.

In Vergleich gestellt wird im letzten, wiederum durch zahlreiche Versuche begründeten Teil der Arbeit der Einfluß der Endlaugen auf Boden und Pflanze gegenüber dem Einfluß einer Düngung mit Kalirohsalzen bzw. deren Nebensalzen in den üblichen Mengen. Aus den Erfahrungen über die bekannte und ihrer Bedeutung nach im landwirtschaftlichen Betriebe in vielen hundert Fällen bereits eingeschätzte Kalkauswaschung bei Anwendung von Kalirohsalzen gewinnt Verf. einen Maßstab, an Hand dessen er auch zu einer Stellungnahme bezüglich der tatsächlichen Bedeutung der Kalkauswaschung durch Endlaugen für den praktischen Landwirt gelangt.

Die Endlaugenwirkung auf den Boden ist durchaus weitergehend und nicht im geringsten mit dem Einfluß einer Düngung mit Kalirohsalzen auf die gleiche Stufe zu stellen. Generell über sie zu urteilen, wird kaum angängig sein. Doch weder eine Überschätzung noch eine Unterschätzung ist am Platze. Die Trockenerntemassen haben eine besonders ins Gewicht fallende Erniedrigung unter dem Einfluß der Endlaugen nicht erfahren. Die ganz besonders schwerwiegende Wirkung einer Überschwemmung mit Endlaugen auf den Kalkgehalt des Bodens ist offenbar zum überwiegenden Teil durch Kalkung wieder gut zu machen. Eine alle fünf Jahre in der Menge von 2000 *kg* Kalk (CaO) je Hektar dürfte im Durchschnitt genügen, falls einmalige

Einwirkung der Endlaugen je Jahr in Betracht kommt. Jährlich wiederkehrende Wässerung mit Endlaugen dürfte in der großen landwirtschaftlichen Praxis nicht oft wahrscheinlich sein. Zur Verhütung größerer Schäden wird ein Besitzer unter Umständen unzweifelhaft merkbare Aufwendungen zu machen haben, um die Nutzung des Landes in bisher üblicher Weise nicht in Frage zu stellen.

[D. 856] G. Metge.

Die Gewinnung von Kalisalzen aus den Ablaugen des Ausscheidungsverfahrens nach Steffen.

Von W. J. Geldard und W. D. Chase[1]).

Nach Erhitzen der beim Steffenschen Ausscheidungsverfahren entstehenden kalten Ablauge und Abfiltrieren des gebildeten Substitutionskalkes erhält man eine Endablauge, die neben sehr wenig Zucker (gewöhnlich 0.15 bis 0.40 %) hauptsächlich Kali und stickstoffhaltige Verbindungen enthält. Die Abfallaugen, deren Menge in den Vereinigten Staaten 1921/22 auf 2178655 Tonnen angegeben wird, findet zum allergrößten Teil keine Verwendung. Die Konzentration dieser Endlaugen zwecks Gewinnung der Salze bereitet wegen des bald auftretenden Stoßens und Schäumens große Schwierigkeiten, so daß die Verdampfung nicht weitergeführt werden kann oder die Beschickung des Verdampfapparates vermindert werden muß. Zur Vermeidung dieses Übelstandes wurde von den Verfassern ein Apparat zu Versuchszwecken im Laboratorium gebaut, der eine Entfernung der Substanzmengen erlaubt, die sich während der Verdampfung abscheiden. Er besteht aus einer Flasche (5 Liter Inhalt), die am Boden in ein Rohr endigt. Dieses Rohr, das mit einem Auslaß versehen ist, mündet in eine Flasche, die das abgeschiedene Salz aufnimmt. Die Flasche, in der die Verdampfung stattfindet ist in ein Wasserbad eingebaut. Sie ist mit einem Einzugrohr für die Ablauge und mit einem Dampfauslaß versehen. Durch Messung der kondensierten Wasserdampfmenge kann der Punkt ermittelt werden, bis zu welchem man die Konzentration treiben will. Verfasser ermittelten ferner, bis zu welcher Konzentration die Ablaugen gebracht werden dürfen, ohne daß sich mit den Kalium-

[1]) Facts. about Sugar Vol. 20. S. 304 1925; Lou. Pl. Vol. 74. S. 208, 1925; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie 826, Lieferung 1925, S. 530.

salzen Natriumsalze abscheiden. Nach den Laboratoriumsversuchen müßten aus 3420 Pfd. Ablaugen (spez. Gew. 1.2573) 1420 Pfd. Wasser verdampft werden, um eine Lauge von ca. 68.5% Trockensubstanzgehalt (spez. Gew. 1.373) zu erhalten. Aus dieser Lauge könnten 227 Pfd. Rohsalz und 199.2 Pfd. umkristallisiertes Salz gewonnen werden, das ungefähr folgende Zusammensetzung hätte: KCl 66.9%, KNO_3 27.58%, K_2SO_4 3.92%.

Eine Trennung der einzelnen Salze ist nicht möglich. Das nicht umkristallisierte Salz kann als Dünger Verwendung finden.

(D. 851) Red.

Untersuchungen über das Vorkommen von Jod in der Natur.

Von **Th. v. Fellenberg**[1]).

Verf. berichtet über Untersuchungsmethoden zum quantitativen Nachweis kleinster Jodmengen in Materialien verschiedenster Art, als da sind: Wasser, nicht jodiertes Kochsalz, Gesteine, Erde sowie pflanzliche und tierische Stoffe, wie Gras, Obst, Cerealien, Milch, Fleisch und Schilddrüsen.

Über den Jodgehalt einiger künstlicher Düngemittel gibt folgende Tabelle Auskunft:

	γ J in kg
Chilesalpeter im Februar gekauft	49 000
„ Ende Mai „	192 000
Superphosphat	5 700
Thomasschlacke	360
Kainit	440
Ammonsulfat	280
„ andere Probe	190
Kalkstickstoff	40

γ = Ein Millionstel Milligramm

Es wurde vom Verf. in bezug auf Jod weiter festgestellt:

Aus dem Meere entweicht Jod. Der Jodgehalt der Luft kann an ein und demselben Orte stark schwanken. Der Tau enthält elementares Jod. Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen der Häufigkeit des Auftretens von Kropf und dem Jod-

[1]) Biochemische Zeitschrift Bd. 152, 1924; nach Zeitschrift des Verbandes der Deutschen Zucker-Industrie, 822. Lieferung, März 1925.

gehalt der Umwelt ergaben, daß mit der Abnahme des Jodes im Boden der Kropf zunimmt. Der Jodgehalt der Urgesteine und Sedimente ist beträchtlich im Vergleich mit dem der meisten pflanzlichen und tierischen Produkte. Er steht in keinem genaueren Zusammenhang mit der geologischen Formation. In den meisten Fällen glaubt Verf. als Bindungsweise des Jods in Gesteinen, Mineralien und Erden, Einlagerung und Adsorption von löslichen Jodiden der Alkalien und alkalischen Erden annehmen zu müssen. Die Gesteine reichern sich in der Regel bei der Verwitterung mit Jod an. Die daraus entstehenden Erden sind noch jodreicher. Erden und Gesteine spalten aus zugesetztem Alkalijodid elementares Jod ab. Die Abspaltung wird durch anorganische Katalysatoren bedingt, z. B. durch ferrioxydhaltiges Gestein. Erden wirken ungefähr gleich stark jodabspaltend wie die Gesteine, aus welchen sie entstanden sind. Bakterien setzen aus Jodverbindungen kein Jod frei, sondern speichern im Gegenteil freiwerdendes Jod in sich auf.

[D. 853] Contzen.

Pflanzenproduktion.

Über die fetten Öle der Früchte der wichtigsten Umbelliferen.

Von **M. A. Rakusin** und **Anna Starobina**[1]).

Beim Studium der Literatur über die Fabrikation der ätherischen Öle aus den Früchten der Umbelliferen stießen die Verf. auf einige Widersprüche. Nach den älteren Angaben russischer Techniker[2]) beeinflußt eine vorherige Zerkleinerung die Ausbeute an ätherischem Öl, andererseits wird die Regel aufgestellt[3]), die ölhaltigen duftenden Samen vor der Behandlung mit Wasserdampf durch kalte Pressung ihres Ölgehaltes teilweise zu berauben. In der neuesten deutschen[4]) Literatur wird eine Zerkleinerung der Samen vor dem Abtreiben des Öls unbedingt gefordert, um fette und ätherische Öle trennen zu können; andere, ältere deutsche Literaturangaben lauten wieder anders. Augenblicklich scheint kombinierte Fabrikation fetten und ätherischen Öls das allein rentable Verfahren zu sein; vorliegende

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen **93**, 103—118. 1924.
[2]) K. J. Debu, Die ätherischen Öle, Petersburg; 1901, S. 7, 8.
[3]) ib. S. 64, 72, 94, 95.
[4]) Gildemeister u. Hoffmann, Leipzig 1916, Die ätherischen Öle.

Arbeit soll zur Klärung beitragen. Zunächst wird ein Hauptfehler früherer Untersuchungen über diesen Gegenstand klargestellt, und durch geeignete Maßnahmen beseitigt: die Ermittlung des Wassergehalts in duftenden Samen. Derselbe ist in allen früheren Angaben zu hoch, weil selbst beim Trocknen bei 105° mit dem Wasser auch flüchtige Öle fortgehen. Verf. beseitigt diesen Fehler durch Einschalten eines mit Schwefelsäure beschickten Kaliapparats, der, hinter die zur Aufnahme des Wassers bestimmten Chlorkalziumröhren geschaltet, alle fortgerissenen Öldämpfe absorbiert; die Entwässerung geschieht durch einen kontienierlichen, trockenen, durch den Apparat hindurchgesaugten Luftstrom. Der wahre Wassergehalt stellt sich z. B. bei Fenchel auf 9.56% gegen 10.97% nach der bisher üblichen Methode ermittelt.

Was den Fettgehalt der Umbelliferensamen anlangt bzw. der entsprechenden Rückstände von der Fabrikation ätherischer Öle, so bestehen in der Literatur sehr große Unterschiede, vor allem wegen der Unvollkommenheit der angewandten Verfahren, zur Trennung fetter und ätherischer Öle.

Ein in diesem Sinne angestellter Versuch der Verf. (Behandlung mit 80%igem Alkohol) lieferte kein brauchbares Ergebnis; dagegen lieferte folgendes Verfahren brauchbare Resultate.

Lufttrockne, grob zerkleinerte Früchte werden mit Wasserdampf behandelt. Nach dem Abtreiben des ätherischen Öls werden die Früchte im Wassertrockenschrank bis zum konstanten Gewicht getrocknet; die zerkleinerten und getrockneten Samen werden dann auf 0.5 *mm* Korngröße gemahlen und im Soxhletschen Extraktionsapparat mit Chloroform oder Tetrachlorkohlenstoff extrahiert.

Abgesehen von der rein theoretischen Bedeutung haben die von den Verff. gewonnenen Daten hohes technisches und speziell landwirtschaftliches Interesse. Man erkennt zunächst, daß die wichtigsten Vertreter der Umbelliferen durchweg einen Fettgehalt von über 15% aufweisen, was die Gewinnung der entsprechenden fetten Öle aus ihnen durchaus lohnend macht.

Die von den Verff. ausgearbeitete Methode beweist, daß die Zerkleinerung der Samen vor dem Abtreiben des ätherischen Öls durchaus zweckmäßig ist; die Gewinnung der fetten Öle aus den „ausgekochten Rückständen“ kann durch Pressung oder Extraktion erfolgen; beide Verfahren haben sich gut bewährt. Jedenfalls ist die

Gewinnung des fetten Öles aus den abgetriebenen Rückständen lohnender, als die unmittelbare Verwertung des unentfetteten Rückstands in Form von Kraftfutter. [Pfl. 301] J. Volhard.

Eine verbesserte Methode zur Bestimmung des Nikotins im Tabak und Tabakextrakten.

Von O. M. Shedd[1]).

Eingangs beschreibt der Verf. die beiden heute üblichen Methoden zur Bestimmung des Nikotins, es sind dies die Methoden von Kießling und die Wolframkieselsäuremethode von Chapin[2]). Während im allgemeinen die Kießlingsche Methode gute Resultate ergibt, wenn die Analyse von einem erfahrenen Analytiker ausgeführt wird, liefert aber auch die Chapinsche Methode zuverlässige und übereinstimmende Werte.

Der Verf., der Gelegenheit hatte, eine große Anzahl Analysen von Tabak der verschiedensten Sorten zu machen, suchte nach einer Methode, die schneller durchzuführen ist als die beiden genannten. Die gefundene Methode, die die guten Eigenschaften der bisher gebräuchlichen in sich vereinigt, unterscheidet sich von ihnen dadurch, daß die Dampfdestillation in Fortfall kommt, wodurch außer des Zeitgewinns noch die Tatsache, daß der eventuell mögliche Verlust an Nikotin bei der Dampfdestillation verringert wird, als Vorteile zu verzeichnen sind.

Die Methode wird wie folgt beschrieben:

Erforderliche Reagentien: Alkoholische NaOH-Lösung (6 *g* NaOH in 40 *ccm* Wasser gelöst, dazu 60 *ccm* 90%igen Alkohol. Wolframkieselsäure, 12%ige Lösung der Wolframkieselsäure von der Formel 4 H_2O, SiO_2, 12 WO_3, 22 H_2O (die Säuren 4 H_2O, SiO_2 10 WO_3, 3 H_2O und 4 H_2O, SiO_2, 12 WO_3, 20 H_2O sollen nicht angewandt werden, da sie keine kristallinen Verbindungen mit Nikotin bilden). Ferner Aethyläther und verdünnte Salzsäure von den Konzentrationen 1 : 4 und 1 : 1000.

Über die Bestimmung selbst schreibt der Verf.:

1 *g* eines Tabakextraktes oder 5 *g* eines fein gemahlenen Tabaks, welcher vorher bei Zimmertemperatur getrocknet wurde, wird in

[1]) Journal of Agricultural Research, 1923, Vol. XXLV, Nr. 11, S. 961.
[2]) U. S. Dep. Agr. Bur. Anim. Indus. Bul. 133, 1911, S. 21.

eine Porzellanschale gegeben, dann werden 2.5 *ccm* alkoh. NaOH-Lösung zu dem gemahlenen Tabak oder 5 *ccm* zum Extrakt hinzugegeben. Es ist erforderlich, genügend alkohol. NaOH-Lösung hinzuzusetzen, um das Nikotin zu lösen. Dann wird das Ganze mit einer genügenden Menge $CaCO_3$ versetzt und dann im Soxleth-Extraktionsapparat für eine Zeitdauer von fünf Stunden mit Äther extrahiert, wobei zu beachten ist, daß die Temperatur des Kühlwassers nicht über 20° C steigt. Der so gewonnene Extrakt wird in einen Scheidetrichter gegeben, die Extraktionsflasche wird zwei bis dreimal mit ein wenig Äther und Salzsäure 1 : 4 augewaschen. Dann wird der Inhalt des Scheidetrichters vier bis sechsmal mit je 10 *ccm* Salzsäure 1 : 1000 geschüttelt. Sollte hierbei eine Emulsion entstehen, so genügt die Zugabe von 1 *ccm* 95%igen Alkohols, um dies zu vermeiden.

Die einzelnen Extraktionen werden dann in einem 100 *ccm* Kolben gelassen und mit Wasser auf die Marke gebracht. Dann wird zu aliquoten Teilen eine bestimmte Menge Wolfram-Kieselsäure gegeben und nach genauen Angaben das entstehende kristalline Produkt verascht, gewogen und das Gewicht mit 0.114 multipliziert.

Aus den Vergleichsuntersuchungen geht hervor, daß die Methode schneller zu brauchbaren Resultaten führt.

[Pfl. 306] Giesecke.

Einige Modifikationen der Pikrinsäuremethode zur Zuckerbestimmung.

Von **J. J. Willaman** und **F. R. Davison**[1]).

Die kolorimetrische Pikrinsäuremethode zur Bestimmung von Zucker im Harn und im Blut wurde von Benedict und Lewis ausgebildet als eine Mikromethode, selten nur fand sie Anwendung als Makromethode.

Das Verfahren ist kurz gesagt folgendes: Man versetzt 1 *ccm* der zu untersuchenden Zuckerlösung mit 2 *ccm* einer gesättigten Pikrinsäurelösung und 1 *ccm* einer 20% Na_2CO_3-Lösung; nachdem die Mischung 20 bis 30 Minuten in kochendem Wasser gestanden hat, ist die Reduktion des Pikrates vollzogen. Man vergleicht nun die entstandene Färbung mit einer Standardlösung.

[1]) Journal Agr. Res. 28, Nr. 5, 479—488.

Die Schwierigkeiten dieser Methode beruhen in der Inkonstanz der Standardlösung, dem verschiedenen Einfluß der Pikrinsäure auf Fruktose und auf Glukose, dem Einfluß der Verdünnung und in der Schwierigkeit der Reinigung.

Eine Standardlösung, die aus 0.08 % Glukoselösung oder 0.076 % Saccharoselösung in gesättigter Pikrinsäure bestand, hielt sich ungefähr eine Woche.

Es wurde unter anderem beobachtet, daß eine Pikrinsäure, die mit Glukoselösung erhitzt wurde ohne Natriumkarbonat, nach Zusatz des letzteren eine viel stärkere Farbe gibt, als ohne die Behandlung.

Die Farbe geht nicht proportional mit der Verdünnung, deshalb mußten die Verff. stets auf ein bestimmtes Volumen auffüllen. Sie wählten für ihre Zwecke 10 *ccm*. Gleichfalls ist die Intensität der Färbung nicht proportional mit der Zuckermenge. Daher war es erforderlich eine Kurve aufzunehmen, aus der man die absoluten Werte extrapolieren konnte.

Eine Reinigung war meist nicht notwendig, aber, wo es erforderlich war, geschah es durch Wolframsäure.

[Pfl. 312] Haase.

Über Zuckerbestimmungen im Scheideschlamm.

Von Dr. Ing. Ed. Kunz[1]).

P. Beyersdorfer[2]) hatte sich vermittels Laboratoriumsversuche damit befaßt, die Frage zu klären, ob und in welchem Ausmaß beim Löschen des Kalkes mit Absüßwassern Zuckerverluste auftraten. Die Zuckerbestimmungen, die er dazu ausführte und bei denen er Zuckerverluste von 3.5 bis 15.4 % feststellte, waren nach der Ost-Herzfeld-Heyerschen Methode gemacht worden, die allgemein als mit die beste und zuverlässigste betrachtet wurde. Daß diese Methode aber nicht einwandfrei ist, und falsche Zahlen liefert, konnte in neuester Zeit von Vondrák[3]) festgestellt werden.

[1]) Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie Berlin, 819. Lieferung, Dezember 1924.

[2]) Beyersdorfer, Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie 71, 1921, 75.

[3]) Vondrák, Listy Cukrowernické 41, 1922—23, 125; übersetzt in Zeitschrift der Zucker-Industrie d. Tschechoslow. Republik 47, 1922—23, 31.

Vondrák nimmt an, daß bei der Erwärmung der Zuckerlösung mit Kalk oder bei der nachfolgenden Saturierung irgendeine Verbindung entsteht, die bei Anwendung der üblichen Bestimmungsmethoden nicht zersetzt wird, so daß ein Teil des Zuckers sich der Analyse entzieht. Erst bei vollständiger Auflösung des Schlammes in Essigsäure wird diese unbekannte Verbindung zerstört und der Zucker in Freiheit gesetzt.

Zweck der Arbeit vom Verf. sollte nun sein, einesteils zu erforschen, ob auch bei der technischen Saturation im Fabrikbetrieb diese unbekannte Verbindung entsteht. Andererseits sollte versucht werden die Natur jener unbekannten Verbindung und ihr Verhalten zu erforschen und wenn möglich ein neues richtiges Untersuchungsverfahren für Scheideschlamm zu finden.

Die Untersuchung einer Anzahl Scheideschlammproben aus der Rohrzuckerfabrik Friedensau, die einmal nach der in Deutschland allgemein üblichen Ammonnitratmethode und dann im Vergleich dazu nach dem Vondrákschen Essigsäureverfahren (siehe Tabelle)

Zuckergehalt im Scheideschlamm.

Probe	Essigsäure-auflösung	Ammonnitrat-verfahren	Differenz	Anmerkung
1	1.22%	0.73%	0.49%	Frischer Schlamm
2	1.48 „	0.95 „	0.53 „	„ „
3	2.53 „	2.01 „	0.52 „	„ „
4	0.52 „	0.30 „	0.22 „	Schlamm 14 Tage nach Kampagneschluß erhalten, teilweise zersetzt
5	0.35 „	0.00 „	0.35 „	ebenso stark zersetzt

untersucht wurden, ließen keinen Zweifel, daß auch bei der technischen Saturation im Scheideschlamm jene unbekannte Zuckerverbindung entsteht, die bei Anwendung aller bisherigen Methoden nicht zerlegt und darum auch nicht nachgewiesen wurde, d. h. alle bisherigen Zuckeranalysen im Schlamm sind mit unzuverlässigen Methoden ausgeführt und daher falsch.

Es galt nun zu untersuchen, ob diese unbekannte Verbindung, die Ursache aller Differenzen, regelmäßig auftritt, ob für die Größe der Differenzen eine Abhängigkeit von den Versuchsbedingungen zu ermitteln ist und daneben die bisherigen Untersuchungsmethoden untereinander zu vergleichen.

So entstand neben einer langen Reihe von Versuchen, deren wichtigste Ergebnisse weiter unten zusammengestellt sind, eine vom Verf. der Praxis vorgeschlagene Methode zur Bestimmung des Gesamtzuckergehaltes im Scheideschlamm, die folgendermaßen lautet:

Das Normalgewicht (26 *g*) des Schlammes wird abgewogen und mit Hilfe von 80 bis 90 *ccm* Wasser in einen größeren Filterstutzen von $1^1/_2$ bis 2 *l* Inhalt gespült. Ein Verreiben ist nicht nötig. In einem Meßzylinder verdünnt man 20 *ccm* reinster Essigsäure mit der gleichen Menge Wasser und schüttet von dieser Mischung kleine Anteile zum Schlamm. Mit einem großen Glasstab rührt man um und erst wenn das Schäumen nachgelassen hat, wird der nächste Anteil der Essigsäure zugefügt. Mit Hilfe weniger Tropfen Äther kann der Schaum niedergeschlagen und somit der Vorgang beschleunigt werden. Wenn der größte Teil des Karbonats gelöst ist, muß man mit dem weiteren Zugeben der Essigsäure vorsichtig sein, um einen wesentlichen Überschuß zu vermeiden. In der Regel wird man mit 30 bis 35 *ccm* der verdünnten Essigsäure auskommen. Ist die Auflösung vollendet, so muß noch einige Minuten gerührt werden, um die Kohlensäure auszutreiben. Die Lösung wird dann in einen 200 *ccm* Kolben gegossen, der Filterstutzen einige Male mit möglichst kleinen Wassermengen abgespritzt, um annähernd quantitativ alle Lösung in den Kolben zu bekommen. Schließlich wird etwas Bleiessig zugesetzt, die letzten Kohlensäurebläschen mit Äther zerstört, aufgefüllt und filtriert. In der Regel wird die Lösung zu dunkel sein, so daß eine Entfärbung mit Blutkohle, Knochenkohle usw. unter Zusatz von Kieselgur nötig wird. Selbstverständlich wird man mit diesen Entfärbungsmitteln möglichst sparsam umgehen, um nicht durch Adsorption von Zucker merkliche Fehler zu begehen. Polarisation im 4 *dm*-Rohr gibt unmittelbar die Prozente Zucker an. Jede Rücksicht auf den wechselnden Wassergehalt des Schlammes entfällt.

Verf. schlägt vor, für die Praxis doch bei der Ost-Herzfeld-Heyerschen Methode zu bleiben, weil sie vor allem die einfachste und beste sei. Zu Beginn der Kampagne soll mehrmals und später je ein- oder zweimal in der Woche, daneben nach obiger Essigsäureaufschließungsmethode der gesamte Zucker bestimmt werden. Die Differenz, der Karbonatzucker, wird dann als empirische Korrektur



dem Ergebnis der Ammonnitratmethode hinzugezählt. Soweit bisher Erfahrungen vorliegen, bewegt sich diese Korrektur meist in der Größenordnung von $^1/_3$ bis $^2/_3$%.

Faßt man die Ergebnisse vorliegender Arbeit zusammen, so kommt man zu folgendem:

1. Es hat sich gezeigt, daß im Scheideschlamm der Rohrzuckerfabriken wie in dem im Laboratorium aus reinsten Materialien auf analoge Weise durch Saturation bereiteten Schlamm, der Zucker in dreierlei Verbindungsformen vorkommen kann: a) als freier Zucker; b) an Kalk gebunden als Sacharat (teils löslich, teils unlöslich); c) endlich in einer bisher unbekannten widerstandsfähigen Verbindungsform. Vondráks Befund wird damit voll bestätigt.

2. Es wird wahrscheinlich gemacht, daß diesem letzteren Zuckeranteil keine selbständige chemische Verbindung zugrunde liegen dürfte, sondern daß seine Muttersubstanz stets mit dem Kalziumkarbonat innigst verknüpft ist und ohne dessen Zerstörung von ihm nicht getrennt werden kann. Mehrere Möglichkeiten, wie man sich diese Verknüpfung vorstellen kann, werden erwähnt. Um die Abhängigkeit auch im Namen zum Ausdruck zu bringen, wird dieser Zuckeranteil „Karbonatzucker" benannt.

3. Das Kalziummonosacharat wird durch die bei der Scheideschlammuntersuchung üblichen Zersetzungsmittel: $NH_4NO_3, Zn(NO_3)_2$ und durch Essigsäureneutralisation leicht und vollkommen zerlegt.

4. Das Kalziumtrisacharat wird durch Ammonnitrat oder Essigsäureneutralisation ebenfalls vollkommen zerlegt. Weniger gut bewährte sich Zinknitrat.

5. Im Gegensatz hierzu erweist sich die Verbindungsform des Karbonatzuckers gegen NH_4NO_3, $Zn(NO_3)_2$, Essigsäureneutralisation und $FeCl_3$ in den üblichen Mengen bei Zimmertemperatur vollkommen widerstandsfähig. Alle bisher üblichen Methoden zur Zuckerbestimmung im Scheideschlamm konnten deshalb diesen Zuckeranteil nicht erfassen, d. h. sie mußten falsche Ergebnisse liefern.

6. In der Hitze bei 100°, besser unter Druck bei 130°, wird zwar durch Ammonnitrat und Essigsäureneutralisation auch ein Teil der Verbindung des Karbonatzuckers angegriffen, niemals aber gelang es auf diesem oder ähnlichem Wege, den ganzen Karbonatzucker freizumachen.

7. Dies kann nur durch Zusatz von Säuren oder sauren Salzen

in solchen Mengen geschehen, daß zugleich das ganze Kalziumkarbonat zerstört wird. Nur diese Methoden sind daher brauchbar, um den gesamten im Scheideschlamm vorhandenen Zucker zu bestimmen. Bei geeigneter Ausführung geben diese Methoden auch übereinstimmende Resultate. Am bequemsten hierzu ist die Zersetzung mittels Essigsäure.

8. Der Einfluß des hierbei entstehenden Kalziumazetates auf die Polarisation wurde untersucht und für gering befunden. Eine Korrektur ist nur bei höheren Zuckergehalten nötig, die Zahlen können aus einer mitgeteilten Tabelle entnommen werden.

9. Erfolgt die Zersetzung des Karbonats durch ungenügende Mengen von Säure, so wird nur ein der Menge des zerstörten Karbonats entsprechender Anteil des Karbonatzuckers in Freiheit gesetzt.

10. Für Zwecke der Betriebskontrolle wird empfohlen, den Karbonatzucker öfter als Differenz der Essigsäureauflösung und der Ammonnitratmethode zu bestimmen und den Betrag als empirische Korrektur dem Ergebnis der im übrigen wie bisher anzuwendenden Ammonnitratmethode hinzuzuzählen.

11. Es wurde der Einfluß von Ammonnitrat und Ammonsulfat auf die Polarisation von Zuckerlösungen untersucht und in Tabellen angegeben.

12. Das Ammonnitrat erwies sich dem Sulfat in Geringfügigkeit der Polarisationsverminderung weitaus überlegen. Ein Ersatz des Nitrates durch Sulfat ist somit nicht zu empfehlen.

[Pfl. 324] Contzen.

Der Einfluß von Chlormagnesium und quecksilberhaltigen Beizmitteln auf den Pflanzenertrag.

Von Dr. **D. Meyer**, Breslau [1]).

Anknüpfend an M. Popoffs[2]) Berichte über die Stimulierung der Zellfunktionen hat Verf. i. J. 1924 Gefäßversuche mit Hafer und Sommerweizen sowie Feldversuche mit Hafer und Gerste mit 2.5 %iger Chlormagnesiumlösung und Feldversuche mit Uspulun und Germisan sowie Gefäßversuche mit Uspulun ausgeführt. Die Behandlung der Samen erfolgte im Tauchverfahren. Das Saatgut wurde nach der

1) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 51, 1924, S. 461—462.
2) Die Landwirtschaftlichen Versuchsstationen 101, S. 287.

Behandlung wieder lufttrocken gemacht. Durch die Behandlung mit Chlormagnesiumlösung wurde die Keimfähigkeit des Hafers von 97% auf 77% herabgedrückt, wohingegen durch die Behandlung mit Uspulun, Germisan und durch das Einquellen in Wasser nur geringe Veränderungen der Keimfähigkeit eintraten. Die voll keimfähige Gerste hat durch die Behandlung mit Chlormagnesium nicht gelitten. Die Ergebniss sind aus folgenden Übersichten ersichtlich (Mittelerträge aus je drei Versuchen):

Art der Behandlung	Mittelerträge	
	Körner g	Stroh g
Gefäßversuche (je 37 Pflanzen):		
Hafer		
9 Stunden in Wasser eingequollen . . .	71.3	77.9
1 Stunde mit 1/2% Uspulun	68.8	72.3
6 Stunden mit 2 1/2% Chlormagnesium	71.5	72.8
desgl. und 1 St. mit 1/2% Uspulun . .	64.8	70.8
9 Stunden mit 2 1/2% Chlormagnesium	73.1	71.0
desgl. und 1 St. mit 1/2% Uspulun . .	66.2	68.1
Sommerweizen:		
8 Stunden in Wasser eingequollen . . .	40.9	67.8
1/2 Stunde mit 1/2% Uspulun	35.5	59.1
6 Stunden mit 2 1/2% Chlormagnesium	35.9	60.8
desgl. und 1/2 St. mit 1/2% Uspulun . .	39.6	65.1
8 Stunden mit 2 1/2% Chlormagnesium	33.5	63.2
desgl. und 1/2 St. mit 1/2% Uspulun .	39.9	70.4

Art der Behandlung	Mittelerträge je *ha*		Art der Behandlung	Mittelerträge je *ha*	
	Körner dz	Stroh dz		Körner dz	Stroh dz
Feldversuche:			**Sommergerste:**		
Hafer			Ohne Behandlung . .	32.59	57.46
Ohne Behandlung. . .	33.91	68.13	8 Std. im Wasser eingequollen	30.74	55.71
3 Std. in Wasser eingequollen	31.63	67.53	1 Std. m. 1/4% Uspulun	31.77	58.99
1 Std. mit 1/2% Uspulun	31.32	67.68	1 Std. m. 1/4% Germisan	31.62	60.51
1 Std. mit 1/4% Germisan	31.32	66.25	8 Std. m. 2 1/2% Chlormagnesium . . .	32.85	56.55
8 Std. mit 2 1/2% Chlormagnesium	30.80	68.47			

Die geringen Unterschiede bei den Chlormagnesiumversuchen mit Hafer in Gefäßen liegen innerhalb der Fehlergrenze. Durch Behandlung mit Uspulun ist eine Ertragssteigerung ebenso wenig ein-

getreten wie bei der Behandlung mit Chlormagnesium. Gleichzeitige Behandlung mit beiden Beizmitteln beeinflußte Korn- und Strohertrag ungünstig.

Die Samenbehandlung hat auch beim Weizen einen günstigen Einfluß nicht geübt.

Bei den Feldversuchen mit Gerste und Hafer ist weder durch Chlormagnesium noch durch Uspulun und Germisan der Ertrag gesteigert worden. Einquellung in Wasser verminderte die Kornerträge.

Hiernach kann mit einer nennenswerten Ertragssteigerung durch stimulierende Salze, insbesondere durch Chlormagnesium, bei Getreide nicht gerechnet werden. [Pfl. 290] G. Metge.

Die kolorimetrische Bestimmung von Kohlehydraten in Pflanzen durch die Pikrinsäurereduktionsmethode.

Bestimmung von reduzierenden Zuckern und von Saccharose.

Von **Walther Thomas** und **Adams Dutscher**[1]).

Verff. fanden folgende Abänderung der Methode von Benedickt und Osterberg zur Zuckerbestimmung im Harn, die sich besser als die Gewichts-, Meß- oder optische Methode zur Bestimmung kleiner Mengen reduzierender Zucker und Saccharose in Pflanzenextrakten eignet.

Der Zucker wird aus der Probe mit Alkohol ausgezogen. Ein Teil des Auszugs, der 0.025 bis 0.15 *g* Zucker enthalten soll, wird im Vakuum zur Entfernung des Alkohols verdampft, der Rückstand in Wasser gelöst und mit 100 *ccm* Wasser in ein 400 *ccm* fassendes Becherglas gespült. Die Eiweißstoffe werden mit einem geringen Überschuß von Merkurinitrat und unter Hinzufügen kleiner Mengen festen Natriumbikarbonats gefällt. Die Lösung muß alkalisch sein. Es wird schnell filtriert, der Niederschlag mit einer 5 % igen Natriumkarbonatlösung gewaschen und das Filtrat + Waschwasser zu 250 *ccm* aufgefällt. Von dieser Lösung werden 30 bis 50 *ccm* in einen 75 *ccm* Kolben gebracht und mit 0.3 bis 0.6 *g* Zinkstaub und einem Tropfen HCl konzentriert behandelt, um die letzten Hg-Spuren zu ent-

[1]) Journal Am. Chem. Soc., Vol. 46, 1924; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, 822 Lieferung, März 1925.



fernen. Der Kolben wird geschüttelt und die Lösung nach 15 Minuten Stehenlassen durch gehärtetes Filtrierpapier filtriert. 5 bis 10 *ccm* des Filtrats (mittels Schwefelammoniums auf Abwesenheit von Hg geprüft) werden in einen 50 *ccm* Pyraxkolben gebracht und 10 *ccm* der Pikrat-Pikrinsäurelösung und 2 *ccm* einer 25% igen Natriumkarbonatlösung hinzugefügt. Nun wird, wenn nötig, mit H_2O zu 22 *ccm* aufgefüllt und der Kolben für 20 Minuten in ein Wasserbad von 95° zusammen mit einem Kolben gebracht, der eine Standard-Farblösung enthält, bestehend aus 10 *ccm* Standard-Dextroselösung, 10 *ccm* Pikrat-Pikrinsäurelösung und 2 *ccm* einer 25% igen Na_2CO_3-Lösung. Die Kolben werden dann abgekühlt und nach angemessener Verdünnung in einem Kolorimeter die Farbe verglichen. Da Sacharose bis zu einer Konzentration von 0.1 Moleküle das Pikrinsäuregemisch nicht reduziert, ist ihre vorherige Hydrolyse nach der von Herzfeld angegebenen Vorschrift (Vereins-Zeitschr. 1888) erforderlich.

Die Merkurinitratlösung wird hergestellt durch langsames Lösen von 110 *g* HgO in 80 *ccm* HNO_3 konzentriert, Kochen und Abkühlen der Lösung, Hinzufügen von 30 *ccm* einer 5% igen NaOH-Lösung und Verdünnen zu einem Liter.

Zur Bereitung der Pikrat-Pikrinsäurelösung fügt man 36 *g* Pikrinsäure (bei 60° getrocknet) zu 500 *ccm* einer 1% igen Lösung von NaOH in einen Literkolben sowie 400 *ccm* heißes Wasser, schüttelt, kühlt ab und verdünnt zu einem Liter. [Pfl. 325] Contzen.

Nachweis von Saponin im Scheideschlamm.

Von Dr. Adolf Traegel[1]).

Bei der Nachprüfung der Methode Vondrák-Kunz[2]) zur Zuckerbestimmung im Scheideschlamm, trat bei den meisten der zur Untersuchung gelangenden Proben schon bei ganz vorsichtigem Zugeben der Essigsäure eine solch ungewöhnlich starke Schaumbildung ein, daß nur durch Aufgießen von Äther ein Übersteigen des Schaumes selbst bei Verwendung von hohen und weiten Gefäßen verhütet werden konnte. Die Beschaffenheit des Schaumes war von solch fester Konsistenz, daß er für kleine zugegebene Säuremengen

[1]) Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, Berlin, 822. Lieferung, März 1925.

[2]) Siehe Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, Berlin, 819. Lieferung, Dezember 1924.

geradezu ein Hindernis bildete und ein dicker Glasstab, der aufrecht in die Mitte des Gefäßes gestellt wurde, stehen blieb. Solche ungeheuere Schaumbildung ließ vermuten, daß es sich hier um Saponine handeln könnte. Aus K o b e r t s Forschungen wissen wir, daß die Zuckerrübe saponinhaltig ist und daß den Saponinen bei der Zuckerspeicherung in den Zellen die biologische Funktion zukommt, den Zucker einzuhüllen, wodurch wegen der Unfähigkeit der Saponine zu diffundieren, das Entweichen des Zuckers nach außen verhütet wird. Daraus erklärt sich, daß bei besonders nasser Witterung, wie es im letzten Jahre der Fall war, die Zuckerrübe aus rein inneren Ursachen in hervorragendem Maße solche schutzgewährenden Körper bildet. Dies machte sich in der letzten Kampagne dadurch bemerkbar, daß die Rohsäfte in den meisten Fabriken eine sehr starke Schaumbildung zeigten, wofür man keine genügende Erklärung fand.

Die Zuckerrübe enthält zwei verschiedene Saponine, ein saueres und ein neutrales, die mit in den Rohsaft kommen. Während das neutrale Zuckerrübensaponin wasserlöslich ist, ist das sauere in Wasser unlöslich, kann aber durch das erstere in Pseudolösung gehalten werden. Das sauere Saponin, das die Eigenschaften einer schwachen Säure besitzt, ist im Scheideschlamm jedenfalls an Kalzium oder Magnesium gebunden, wird bei der Methode V o n d r á k-K u n z durch den Überschuß an Essigsäure in Freiheit gesetzt und beim gleichzeitigen Entweichen von Kohlensäure tritt dann die ungeheuere Schaumbildung ein. Diese physikalische Wirkung des Schäumens kommt den Saponinen noch in 10 000 facher Verdünnung zu. Da die meisten Saponine optisch aktiv sind, so war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die Anwesenheit solcher Stoffe das Resultat nach der neuen Methode der Zuckerbestimmung im Scheideschlamm beeinträchtigen konnte. Es wurde daher ein solcher Schlamm, der sich durch besonders starke Schaumbildung beim Essigsäurezusatz verriet, auf die Anwesenheit von Saponinen untersucht. Weil anzunehmen war, daß beide Saponine vorliegen könnten, wurde die Untersuchung so geleitet, daß mittels fraktionierter Fällung getrennt und analysiert wurde. Die fraktionierte Fällung geschah mittels neutralem und basischem Bleiazetat, wobei durch das erstere das saure, durch letztere das neutrale Saponin unter Bildung von Bleisalzen abgeschieden wurde. Es konnte an Hand von Farbenreaktionen und -zerlegen des sauren Zuckerrübensaponins, wobei



Glukuronsäure frei wurde, seine Anwesenheit erwiesen werden. Auf gleiche Art und Weise mit Hilfe von Farbenreaktionen wurde die Gegenwert des neutralen Saponins im Scheideschlamm festgestellt.

In den Filtraten der beiden Bleifällungen wurde gefunden, daß noch saures Saponin darin enthalten war, welches beim Kochen in saurer Lösung hydrolysiert und als Rübenharzsäure, die stark rechts dreht, erkannt wurde.

Es wurden dann noch Messungen der Oberflächenspannung vor und nach der Fällung mit basischem Bleiazetat gemacht, um die Entfernung der Saponine auf diese Art festzustellen, da sie ja die Eigenschaft haben, die Oberflächenspannung zu erniedrigen. Faßt man die Ergebnises der Arbeit zusammen, so wurde folgendes festgestellt:

1. Durch fraktionierte Fällung mit neutralem und basischem Bleiazetat ist eine Trennung des sauren und neutralen Saponins möglich. Im Niederschlag mit neutralem Bleiazetat wird das sauere, im Niederschlag mit basischem Bleiazetat das neutrale Saponin nachgewiesen. Beide Saponine drehen rechts. Im Endfiltrat gelang noch nach Spaltung mit Schwefelsäure der Nachweis von Rübenharzsäure, was auf das Vorhandensein von sauerem Saponin zurückzuführen ist. Die Fällung des Saponins mit Bleisalzen war fast quantitativ, da das Filtrat nur noch Spuren des sauren Saponins enthielt.

Beim Fällen des neutralen Saponins mit einem Überschuß von basischem Bleiazetat wurden im Filtrat hiervon nur noch Spuren von neutralem Saponin nachgewiesen. Diese fielen mit neutralem Bleiazetat bei alkalischer Reaktion des Filtrats aus. Saure Saponine sind wahrscheinlich nicht gefallen, da sie nach Spaltung im Endfiltrat als Rübenharzsäure noch nachweisbar waren.

Bei Schlammuntersuchungen wird das zur Polarisation gelangende Filtrat auch bei Zusatz einer größeren Menge von basischem Bleiazetat, als K u n z hier vorschlägt, zur saueren Schlammauflösung von Saponinen nicht völlig befreit.

Die Menge des Fällungsmittels wurde noch gesteigert. Der Effekt blieb derselbe.

Die Versuche der Messung der Oberflächenspannung der ursprünglichen und der mit Bleiessig gefällten Flüssigkeiten bestätigen die auf chemischem Wege erhaltenen Befunde.

[Pfl. 326] Contzen.



Versuche zur Bekämpfung des Wurzelbrandes der Zuckerrübe. T. I, II, III.

Von **O. Arhenius**[1]).

Durch Feldversuche und durch Gefäßversuche wurde festgestellt, daß der Wurzelbrand (Schwarzbeinigkeit) der Zuckerrübe durch Kalken der Böden verhindert werden kann. Es scheint, als ob der Erreger der Krankheit in Böden mit leicht alkalischer Reaktion nicht lebensfähig ist, während andererseits die Zuckerrübe bei einer Bodenreaktion von p_H 7.0 bis 7.5 am besten gedeiht. Der Wurzelbrand konnte bei den Feldversuchen nur in sauren Böden festgestellt werden. Es ist von großer Wichtigkeit für die Praxis, die Ackerböden zu untersuchen und sie hinsichtlich ihrer Reaktion einzuteilen. Man kann auf diese Weise dann die sauren Böden mit einer dafür geeigneten Frucht bestellen. Die für den Zuckerrübenbau benutzten Böden müßten dann je nach ihrer Reaktion gekalkt werden. Durch Versuche ist festgestellt worden, daß gesunde Zuckerrüben zwei Wachstumsmaxima besitzen, und zwar das eine gerade unter 7.5 p_H und das andere bei einer ziemlich hohen Alkalität (8.5 bis 9.0). Bei einer Alkalität von mehr als 7.6 tritt oft die Herzfäule (Phoma) auf. Die Herzfäule findet sich auch auf Böden mit hohem Kalk- oder Gipsgehalt. Sie ähnelt darin bis zu einem gewissen Grade der Dörrfleckenkrankheit des Hafers. Es ist also ersichtlich, daß eine übermäßige Anwendung von Kalk ebenso schädlich ist als gar keine. Eine Bodenuntersuchung zur Feststellung der Reaktion vor dem Kalken ist deshalb durchaus notwendig.

Im dritten Teil der Arbeit werden die Versuche zur Bekämpfung des Wurzelbrandes durch Samenbeizung beschrieben, bei denen mit Eusariol, Germisan, Uspulun und mit Wasser behandelte Knäule mit unbehandelten verglichen wurden. Die Beizversuche ergaben folgendes:

Beim Keimen wirkt das Wasser viel besser als die Beizmittel. Bei den Triebkraftversuchen ist das Wasser den Beizmitteln ebenbürtig oder überlegen. Bei Feldversuchen gab das mit Wasser behandelte Saatgut bessere und sichere Erträge wie sowohl das un-

[1]) Meddelande Nr 240, 260, 277 från Centralanstalten för försöksväsendet pa jordbruksomrädet, 1923 - 25; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, 826. Lieferung, 1925, S 521.



behandelte als auch das gebeizte. Hinsichtlich der Wirkung der Beizung auf das Auftreten des Wurzelbrandes wurde gefunden, daß der Angriff der Krankheit gleich groß ist auf mit Wasser behandelten wie auf gebeizten (Betanal) oder unbehandelten Samen. Ein Austrocknen des Saatgutes nach der Wasserbehandlung beeinträchtigt die günstige Wirkung dieser Behandlung nicht.

[Pfl. 314] Red.

Tierproduktion.

Ein Beitrag zur Klassifizierung und Gruppierung der Vitamine.

Von **Wilhelm Tönnis**[1]).

Verf. prüfte die gegenwärtig noch umstrittene Frage, ob außer den bekannten drei Vitaminen (A-, B- und C-Vitamin) noch andere lebenswichtige Nahrungsstoffe vorhanden sind, durch Fütterungsversuche an weißen Mäusen und Ratten nach.

Als Grundnahrung diente geschliffener Reis; die Vitamine wurden in Gestalt von Lebertran für A-, von Hefe für B- und von Zitronensaft für C-Vitamin zugesetzt. Lebertran ist sehr reich an A-Vitamin, jedoch frei von B- und C-Vitamin; Hefe ist reich an B-Vitamin und frei von C-Vitamin; Zitronensaft enthält reichlich C-Vitamin, daneben aber auch B-Vitamin. (Unter B-Vitamin faßte Verf. vorläufig das Antiberiberi-, das wasserlösliche Wachstums- und das D-Vitamin zusammen.) Lebertran und Hefe wurden dem Reismehl, der Zitronensaft nach Aufkochen, um ihn frei von B-Vitamin zu machen, dem Trinkwasser beigemischt; außerdem wurden dem Nahrungsgemisch Agar als kotbildende Substanz und das Salzgemisch nach Simmonds und Mc. Collum zugesetzt. Nach Eingewöhnung der Versuchstiere an den Aufenthalt in den Versuchskästen — holzwollfreie Holzkästen, deren Boden und eine Seite aus feinmaschigem Draht bestand — wurden sie mit dem vorher erwähnten Nahrungsgemisch (in Form gebackener, lufttrockener Plätzchen) gefüttert. Alle vier Tage wurden sie gewogen, jedoch unmittelbar nach Übergang zur vitaminfreien bzw. vitaminarmen Nahrung alle zwei Tage (zur Feststellung der „avitaminotischen Steigerung“).

[1]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie, 1924, 136. Bd., S. 89 ff.

Zwecks Prüfung des Vitaminbedürfnisses wurden die Mäuse zuerst mit normaler vitaminhaltiger, dann mit vitaminfreier Nahrung ernährt. Mit Einsetzen der vitaminfreien Ernährung trat meist ein zwei- bis dreitägiger Gewichtsabfall ein; das Gewicht steigerte sich hierauf (avitaminotische Steigerung), um bis zum Eintritt des Todes ständig zu sinken. Bei rein vitaminfreier Ernährung lebten die Mäuse 19 bis 20 Tage: ihr Gewichtsverlust betrug 35 bis 41% des Anfangsgewichtes; normales Wachstum war nur durch gleichzeitiges Zusetzen von Vitamin A, B und C zum vitaminfreien Futter zu erzielen. — Das gleiche Ergebnis zeitigten die Fütterungsversuche an jungen wachsenden Ratten.

Versuche mit avitaminotischer Ernährung bei alten, ausgewachsenen Ratten, die gegenüber Vitaminmangel widerstandsfähiger sind, hatten das Ergebnis, daß der Gewichtsabfall vor der avitaminotischen Steigerung nicht auftrat und die Gewichtsverluste nicht so erheblich waren wie bei jungen Ratten; auch alte Ratten brauchen zum normalen Leben alle drei Vitamine.

Werden gleichzeitig zwei Vitamine der avitaminotischen Grundnahrung zugesetzt, so wird hierdurch in der ersten Hälfte des Avitaminosestadiums die Gewichtskurve deutlich beeinflußt, und zwar stärker für A- und B-Vitamin als für A- und C-Vitamin; in der zweiten Hälfte der Avitaminose wurde jedoch die Gewichtskurve dadurch nicht beeinträchtigt.

Eine Anzahl Autoren trennen das D-Vitamin vom Antiberiberivitamin, weil sie festgestellt hatten, daß Extrakte aus Hefe oder Reis einen Einfluß auf die Lähmungen hatten, dagegen das Allgemeinbefinden der Versuchstiere nicht veränderten; sie sind teilweise der Ansicht, daß die Hefe außer dem Antiberiberivitamin noch einen besonderen Faktor enthalte, der das Allgemeinbefinden der Tiere günstig beeinflussen könne. Verf. stellte zur Nachprüfung dieser Frage Fütterungsversuche an alten, ausgewachsenen Ratten an, indem er sie zuerst mit geschliffenem Reis unter Zusatz von Lebertran und Zitronensaft fütterte und beim Eintritt von Lähmungen (infolge Mangels an B-Vitamin) alkoholischen und schwach sauren wässerigen Hefeextrakt zugab, worauf die Lähmungserscheinungen verschwanden und eine deutliche Gewichtszunahme eintrat. Er bestreitet auf Grund dieser Versuche das vom Antiberiberivitamin gesonderte Vorkommen eines D-Vitamins in der Hefe.



Ferner prüfte Verf. die Ansicht vieler Autoren, daß das wasserlösliche Wachstumsvitamin und das Antiberiberivitamin nicht identisch seien, durch Versuche mit Zusätzen von Alkoholextrakt aus Hefe, alkoholextrahierter Hefe, saurem wässerigem Auszug und mit salzsäurehaltigem Wasser extrahierter Hefe an Mäusen und jungen, wachsenden Ratten nach. Er fand hierbei, daß alkoholischer und schwach saurer Hefeextrakt dieselbe Wirkung hat wie extrahierte Hefe und daß daher das wasserlösliche Wachstumsvitamin nicht vom Antiberiberivitamin zu trennen sei.

Auf Grund seiner Untersuchungsergebnisse kommt Verf. zu dem Schluß, daß es nur drei Vitamine (A, B und C) gibt.

[Th. 865] Kunke.

Die Verdaulichkeit von Rohstärke und Kohlehydraten.

Von **C. F. Langworthy** und **A. T. Merrill**[1]).

Diese Arbeit stellt die Fortsetzung der Untersuchung über das gleiche Thema an Männern (Expt. Stat. Rec. 47, 763), nunmehr an Frauen als Untersuchungsobjekt dar.

Es ergab sich, daß reine Rohstärke von Roggen, Weizen und Reismehl vollständig verdaut wurde. Untersuchungen mit roher Kartoffelstärke gaben Verdauungskoeffizienten schwankend zwischen 100 und 49%, das Mittel lag bei 81%. Untersuchungen, die mit rohem Patentmehl und rohem Grießmehl, Weizenprodukten, die praktisch keine Kleie enthielten, gaben in allen Fällen einen Verdauungskoeffizienten von 100% auf Stärke bezogen.

Die durchschnittliche Verdaulichkeit der Kohlehydrate in rohem, ungebeuteltem Mehl betrug 97%.

Dieser etwas niedrigere Koeffizient, verglichen mit dem des Patentmehles ist zweifellos zurückzuführen auf den hohen Kleiegehalt des ungebeutelten Mehls. Die Kohlehydrate des rohen Roggenmehles wurde zu rund 99% verdaut.

Die durchschnittlichen Verdauungskoeffizienten für Rohstärke, wie sie diese Versuche ergaben, waren also bei den Frauen praktisch gleich denen, die bei Männern in der vorigen Untersuchung gefunden worden waren.

[1]) U. S. Dept. Bul. 1213, 1924; nach Experiment Station Record 51, 60—61, 1924.

Das Kohlehydrat, das dem Endosperm des rohen Wachsmaises charakteristisch ist, welches auch mit Jod eine rote Färbung gibt, ergab einen Verdauungskoeffizienten von rund 97% und ist offenbar ebenso verdaulich wie die Rohstärke des Roggenmehls.

Ein interessanter Punkt in Verbindung mit verschiedenen Proben ist, daß diese hohen Verdauungskoeffizienten erhalten wurden, trotzdem die Versuchspersonen an allgemeiner Nervosität während des Beginnens der Versuche litten, und sie gelegentlich Kopfschmerzen und andere körperliche Leiden hatten. [Th. 842] Haase.

Aminosäuren in der Nahrung VI. VII.

Von B. Sure[1]).

VI. Das Verhalten des Ergänzungsnährwertes der proteinfreien Milch zu dem Gesamtgehalt an Proteinen in der Milch.

Es war die Aufgabe dieser Arbeit zu untersuchen 1. ob Lactalbumine irgendeinen ergänzenden Wert in bezug auf Kasein besitzen, wenn die gesamten Proteine der Milch auf ein Niveau von 10% gebracht sind, und 2. ob die proteinfreie Milch als Ergänzung zu den gesamten Proteinen der Milch dienen kann.

Zur Untersuchung dienten Ratten, und zwar 4 bis 5 Stück für jede Probe. Die Tiere der ersten Probe erhielten gereinigtes Kasein als einziges Protein, und sie zeigten gutes Wachstum. Die der zweiten Probe erhielten 2% Lactalbumin und 8% Kasein, das Ergebnis war in einem Falle gutes Wachstum, während die anderen 4 Tiere schlechter wuchsen. Wurde zu dieser Diät als Ergänzung 28% proteinfreie Milch an Stelle von 4% der oben angegebenen Salzmischung gegeben und dazu noch 24% Dextrin, so ergab das eine Besserung im Wachstum, und wenn man nun noch die 28% proteinfreie Milch durch 0.4% Cystin ersetzte, war das Wachstum gleich, wenn nicht sogar besser als vordem. Eine weitere Zugabe von 0.4% Tyrosin schien das Wachstum weiter zu beschleunigen.

Es wurde hieraus geschlossen, daß die proteinfreie Milch einen bestimmten, ergänzenden Wert zu den gesamten Proteinen der

[1]) Journal Metabolic Research 3, 373—91, 1923; nach Experiment Station Record 51, 62—63, 1924.



Milch besitzt, ähnlich wie Cystin oder eine andere organische Schwefelverbindung, die leicht in Cystin übergeführt werden kann.

VII. Weitere Studien über die Ungleichheit im Nährwert der Proteine der Georgia Sammetbohne (Stizolobium decringiamun).

Die hier mitgeteilten Experimente ergänzen und bestätigen nur die früheren Untersuchungen, in welchen gezeigt wurde, daß Cystin ein das Wachstum begrenzender Faktor unter den Proteinen der Georgia-Bohne ist. Diese Angaben werden durch die Mitteilungen von Fink und John gestützt, welche sagten, daß die Unverdaulichkeit auch ein das Wachstum begrenzender Faktor dieser Bohne ist. (Expt. Sta. Rec. 47, 461.)

In der vorliegenden Arbeit wurde als Proteinquelle das Bohnenmehl benutzt. Wenn man das Mehl in rohem Zustande verfüttert, ergibt sich eine rasche Abnahme des Gewichtes, aber wenn man das Mehl im Autoklaven erhitzt, so wird der augenblickliche Stand innegehalten, aber von Wachstum war nichts wahrzunehmen. Die Zugabe von 9% Kasein verursachte ein ganz ausgezeichnetes Wachstum und teilweisen Erfolg in Reproduktion; eine weitere Zugabe von 0.4% Cystin an Stelle einer äquivalenten Menge von Dextrin, verursachte einen weiteren Zuwachs beim Aufziehen der Jungen während der zweiten Milchperiode. [Th. 843] Haase.

Über die Bedeutung des Cholesterins für die beriberiartige Erkrankung der Tauben.

Von Dr. Kazuo Hotta[1]).

Frühere Untersuchungen von Lawazceck und Hotta hatten ergeben, daß bei Tauben während ausschließlicher Fütterung mit Reis sich der Cholesteringehalt im Blut, in der muscularis des Kaumagens und im Gehirn bald vermehrt, dagegen nicht in der Niere und im Hoden; im Gegensatz zu dieser Beriberierkrankung tritt bei einfacher Unterernährung eine Verminderung des Gehaltes an Cholesterin im Blut auf.

Verf. stellte Versuche an, ob bei gleichzeitiger Verfütterung von Reis und Cholesterin das Krankheitsbild der Tauben-Beriberi

[1]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie, 1924, 136. Bd. S. 1 ff.

abgeändert wird, und fand, daß die sog. Cholesterinreistauben, d. h. die mit Reis und Cholesterin gefütterten Tauben früher erkrankten als die lediglich mit Reis ernährten Tauben.

Er benutzte zu seinen Fütterungsversuchen aus menschlichen Gallensteinen hergestellte Cholesterinpräparate und fütterte damit in drei Versuchsreihen je vier Tauben (im ersten Versuch je 0.25 *g* Cholesterin pro Taube, im zweiten und dritten Versuch die doppelte Dosis Cholesterin; zur Kontrolle wurden weitere zwölf Tauben nur mit Reis gefüttert.

Während von den zwölf Reistauben acht unter typischen Krampfanfällen verendeten, erkrankte nicht eine einzige der zwölf Cholesterinreistauben an Krämpfen; diese Tauben verendeten unter allmählich zunehmender Körperschwäche. Weiterhin trat bei den Cholesterinreistauben, gewöhnlich zwei bis drei Wochen nach Fütterungsbeginn, Erweiterung der Pupillen auf; bei den Reistauben beobachtete Verf. dagegen Verengerung der Pupillen. Im vorgerückten Krankheitsstadium erfolgte der Lidschlag bei den Cholesterinreistauben viel seltener als bei den anderen Tauben. Die Cholesterinreistauben nahmen eine steile, fast senkrechte Körperhaltung an und behielten diese viele Stunden lang bei, ohne sich zu rühren; sie saßen starr und unbeweglich da. Die Reistauben dagegen wiesen eine flache Körperhaltung auf, d. h. ihre Körperunterfläche bildete einen spitzen Winkel mit der Horizontalen, und zeigten ein schreckhaftes Benehmen. Die Beriberierkrankung der Tauben wird durch Verfütterung von Cholesterin nicht verhindert, sondern nur in ihrem Verlauf abgeändert.

Nebenher stellte Verf. Fütterungsversuche an mit Tauben, die Gerste (reicher Gehalt an B-Vitamin) unter Zugabe von Cholesterin, in ähnlichen Mengen wie bei den Cholesterinreistauben, erhielten. Diese Tauben erkrankten niemals so schwer wie die Cholesterinreistauben, zeigten jedoch starke Schwankungen der Körpertemperatur (Absinken um 2°); bei längerer Cholesterinfütterung litt ihre Flugfähigkeit, sie verlernten teilweise das Fliegen völlig und bekamen ein struppiges Gefieder. Nach Fortlassen des Cholesterins verschwanden diese Krankheitserscheinungen wieder.

Durch eine Anzahl chemischer Untersuchungen, deren Ergebnisse Verf. in mehreren Tabellen niedergelegt hat, stellte er fest, daß der Gehalt an Cholesterin in den Nebennieren der nur mit



Reis gefütterten Tauben im Gegensatz zu den übrigen Organen erheblich vermindert ist; dagegen tritt eine Vermehrung des Cholesteringehaltes in den Nebennieren bei gleichzeitigem Verabreichen von Reis und Cholesterin auf. [Th. 864] Kunke.

Über die Zusammensetzung und Verdaulichkeit von unentbitterten und entbitterten Lupinen und Lupinenabfällen sowie über die Verluste an Roh- und verdaulichen Nährstoffen bei verschiedenen Entbitterungsverfahren.

Von **F. Honcamp**, Ref., **E. Müller**, **F. Pommer** und **R. Solka.**

Verf. hat in der vorliegenden Arbeit eine Reihe von Entbitterungsverfahren geprüft, nach denen in den letzten Jahren wiederholt in großem Maßstabe, also in fabrikmäßiger Weise gearbeitet worden ist. Es kam hierbei nicht nur darauf an, Zusammensetzung und Verdaulichkeit der entbitterten Lupinen zu prüfen, sondern auch die bei den verschiedenen Verfahren eintretenden Verluste an Roh- und verdaulichen Nährstoffen zu ermitteln. Ferner wurden noch mehrere Abfallprodukte von entbitterten Lupinen geprüft, wie sie bei der Verarbeitung derselben auf menschliche Nahrungsmittel enttsehen

Folgende Entbitterungsverfahren gelangten zur Prüfung:

1. Kellnersches Verfahren. 24 Stunden Einquellen in kaltem Wasser, $1^1/_2$ Stunden Dämpfen, 45 Stunden Auswaschen mit kaltem Wasser.

2. Verfahren nach Thoms. 12 Stunden Einquellen mit kaltem Wasser, $1^1/_2$ Stunden Dämpfen, Behandeln mit 0.5 %iger Salzsäure während 12 Stunden, 45 Stunden Auswaschen mit Wasser.

3. Entbitterung nach Bergell. Aufquellen mit Wasser während 2 Stunden, Behandeln mit Wasser von 60% (2 Stunden), 1 Stunde mit kaltem Wasser auswaschen. Behandeln mit 5%iger Kochsalzlösung bei 60° (2 Stunden), Auswaschen mit Wasser. Wiederholng des Verfahrens mit Warmwasser- und Kochsalzbehandlung, 45 stündiges Auswaschen, Trocknen im Vakuum.

4. Entbitterung nach Backhaus. Wiederholte Behandlung mit warmem Wasser und 20%iger Kalilauge, Auswaschen, Trocknen im Vakuum.

[1]) Versuchsstationen 92, 261—308, 1924.

Den Einfluß der verschiedenen Entbitterungsverfahren auf die Zusammensetzung erkennt man am besten aus folgender kleinen Tabelle:

	nicht entbittert	Entbittert nach			
		Kellner	Thoms	Bergell	Backhaus
Rohprotein	36.07	39.00	39.02	37.78	38.15
Reineiweiß	32.50	37.44	38.00	34.68	34.66
Amide	3.57	1.56	1.02	3.10	3.49
N-freie Extraktstoffe	40.58	33.53	33.33	36.21	35.81
Rohfett	4.70	2.56	3.04	3.12	2.78
Rohfaser	15.22	21.95	22.45	20.06	20.80
Reinasche	3.43	2.96	2.16	2.83	2.96
Alkoloid in der Trockensubstanz (Thoms)	2.86	0.243	0.155	1.33	1.08

Bezüglich der Nährstoffe bestehen keine wesentlichen Unterschiede bei den nach den verschiedenen Methoden entbitterten Lupinen. Dagegen weist der Grad der Entbitterung ganz erhebliche Unterschiede auf; die Verfahren von Bergell und Backhaus können nach dieser Richtung hin keinesfalls befriedigen. Was die Verluste an Nährstoffen anlangt, so läßt sich zusammenfassend folgendes Urteil gewinnen. Selbstverständlich sind mit der Entbitterung der Lupinen gewisse Verluste an Roh- und verdaulichen Nährstoffen verbunden. Diese Verluste erstrecken sich in erster Linie auf die stickstofffreien Extraktstoffe und auf die mineralischen Bestandteile. Von den stickstoffhaltigen Stoffen werden dagegen nur die leichtlöslichen Amide betroffen, während die eigentlichen Eiweißstoffe sehr wenig in Mitleidenschaft gezogen werden. Es ist dies naturgemäß für die ganze Frage der Lupinenentbitterung von sehr großer Wichtigkeit und Bedeutung, weil es sich ja um die Nutzbarmachung eines vorwiegend eiweißreichen Produktes handelt.

Zum Schluß seiner Arbeit berichtet Verf. noch über Ausnutzungsversuche mit verschiedenen fabrikmäßig entbitterten Lupinen und Lupinenabfällen. Es gelangten zur Verfütterung entbitterte ganze Lupinen, Lupinenflocken, Lupinenmehl und Lupinenkleie. Aus diesen Versuchen ergibt sich ganz allgemein, daß die entbitterten Lupinen und auch deren Abfälle, wie z. B. im vorliegenden Falle die Lupinenkleie, Produkte von einem z. T. sehr hohen Futterwert darstellen, die sich ganz besonders, wenn man von der Lupinen-

kleie absieht, durch einen hohen Gehalt an verdaulichem Eiweiß auszeichnen. Berechnet man den Gehalt der hier untersuchten und geprüften Produkte an verdaulichem Eiweiß und Stärkewert auf die ursprünglich gelieferte Originalsubstanz, so bekommt man für 100 *kg* derselben

	Verdauliches Eiweiß	Stärkewert	Wassergehalt
entbitterte Lupinen .	36.94	78.06	7.26
Lupinenflocken . . .	31.82	79.14	9.49
Lupinenmehl	18.40	64.30	10
Lupinenkleie	5.20	48.30	10

Aus dieser Zusammenstellung geht zunächst schon hervor, daß es sich bei dem Lupinenmehl und im besonderen natürlich bei der Lupinenkleie nur um Abfallprodukte von entbitterten Lupinen handelt. Das Lupinenmehl kommt bezüglich seines Gehaltes an verdaulichem Eiweiß auch nicht annähernd an den Gehalt der Lupinen an diesem Nährstoff heran, stellt aber trotzdem noch ein verhältnismäßig eiweißreiches Futter dar. Dagegen ist sein Stärkewert ziemlich hoch. Demgegenüber ist die Lupinenkleie als Futtermittel niedriger einzuschätzen. In der Hauptsache handelt es sich ja auch hier um die Lupinenschalen. Im Vergleich mit den Schalen anderer Hülsenfrüchte scheinen die Lupinenschalen diese aber doch bezüglich des Gehalts an verdaulichem Eiweiß und Stärkewert noch zu übertreffen. Die entbitterten Lupinen, also diejenigen, denen nur die Bitterstoffe entzogen sind, dürften dagegen sowohl in bezug auf das verdauliche Eiweiß als wie auch bezüglich des Stärkewerts alle andern Hülsenfrüchte übertreffen.

Im allgemeinen haben also die vorliegenden Untersuchungen von neuem bestätigt und bewiesen, daß die entbitterten Lupinen ein sehr eiweißreiches, hochverdauliches Futtermittel darstellen und daß auch die Abfälle, welche bei der Verarbeitung von Lupinen entstehen, noch mit gutem Erfolg als Futtermittel Verwendung finden können. Sofern die Entbitterung genügend gewesen ist, wird man Lupinen und Lupinenabfälle an alles landwirtschaftliche Nutzvieh verfüttern können. [Th. 841] Volhard.

Maschinen.

Traktoren in der Landwirtschaft.

Von Geheimrat Prof. Dr. **Fischer**[1]).

Die wirtschaftlichen Voraussetzungen für die Benutzung der Landmaschinen müssen mehr berücksichtigt werden. Die Vernachlässigung dieser Forderung hat dazu geführt, daß manche technisch gute Konstruktion zu teuer wurde oder zu hohe Anforderungen an die Pflege der Maschine stellte.

Die Intensivierung ist hauptsächlich der Anlaß zur Benutzung der Dampfpflüge geworden. Vor der Einführung des Dampfseilpfluges hat man versucht, die Dampfmaschine mit angehängtem Pfluge über das Feld fahren zu lassen, aber der Erfolg war schlecht. Trotz der Fortschritte der Dampfmaschinentechnik ist die Heißdampflokomotive in bezug auf das Verhältnis der Nutzleistung zum Maschinengewicht stark im Nachteil gegenüber den Motorpflügen, wie aus folgender Übersicht hervorgeht:

Verhältnis der Nutzleistung zum Maschinengewicht:

Dampfpfluglokomotive	50—70	PS	etwa	7.5	PS/St
desgl.	100—140	„	„	8.5	„
Motorpflug	50— 60	„	„	10.6	„
desgl.	25— 30	„	„	12—13	„

Es wird voraussichtlich bei Dampfpflügen bei den Seildampfpflügen bleiben, die den Vorteil hoher Maschinenausnutzung haben und bei schwerer Arbeit dem Motorpflug überlegen sind. Motorseilpflüge, die für schwerere Arbeit oder für schlecht tragenden Boden geeignet sind, werden nur wenig gebaut, so daß das eigentliche Betätigungsfeld des Motorpfluges der Trag- und Schlepp-Pflug ist. Diese letzteren haben allerdings den Nachteil großer Kraftverluste (Triebwerk, Fahrbahn- und Radachsreibung, wechselnde Bodenwiderstände), so daß nur 40% der Motorleistung als Nutzleistung übrigbleiben. Die Wahl der Übersetzung muß besonders vorsichtig vorgenommen werden. Dem Motor fehlt viel mehr als der Dampfmaschine die Möglichkeit der vorübergehenden Steigerung seiner Leistung. Bei Motorpflügen beträgt die unterste Geschwindigkeit gewöhnlich etwa 3, die nächst höhere etwa 4.5 *km*, andere haben außerdem noch eine solche von 6 *km*. Der amerikanische Fordson-

[1]) Die Landmaschine 1924, Nr. 13, S. 171.



schlepper läuft mit 2.5, 5 oder 10 *km* in der Stunde, und das Fehlen eines Ganges zwischen 3 und 4 *km* hat sich bei der Benutzung deutscher Anhängegeräte zuweilen als nachteilig erwiesen. Besonderer Wert muß auf die Beanspruchung des Motors und des Getriebes in bezug auf die durch die Fahrbahn ausgeübte Wirkung gelegt werden.

Die Nachteile, die durch den Druck auf den Boden bei den Pflügen hervorgerufen werden, lassen den Ersatz des Pfluges durch die Bodenfräse als vorteilhaft erscheinen.

Der Verf. spricht sich gegen die Federung der Schlepper aus und kommt zum Schluß auf die Bedeutung der Verwendung billiger Brennstoffe für Motorpflüge und auf die Bedeutung der Verwendung billiger Brennstoffe für Motorpflüge und auf die sachgemäße Wartung zu sprechen. [M. 127] Giesecke.

Eine Motorpflugprüfung in Oberfranken.

Von Dipl.-Landwirt W. Mayer[1]).

Die Abhandlung gibt den Bericht einer Motorpflugprüfung wieder, an der folgende Motorpflüge teilnahmen: 1. Flader; 2. Kleiner Stock; 3. Pöhl 28 bis 30 PS; 4. Hansa-Lloyd 35 PS; 5. Körting 18 PS; 6. M. A. N. 25 bis 30 PS.

Gepflügt wurde auf 18 bis 20 *cm*, ein stark verrotteter Mist mußte untergebracht werden. Zunächst wurde die Zeit gemessen, welche die Monteure benötigten, um den Pflug vom straßenfahrbereiten Zustand pflugfertig zu machen. Während der Arbeit wurde die Pflugtiefe, die Dauer und Ursache ev. Störungen festgestellt. Die Felder wurden ausgemessen, und nach der Arbeit wurde die nicht gepflügte Fläche festgestellt. Aus der Tabelle 1 ist ersichtlich, daß der Stockpflug als einziger das Gelände vollkommen ausgepflügt hatte, so daß kein Vorgewende liegen blieb.

Der Verf. führt die konstruktiven Eigenarten auf und kommt an Hand der Ergebnisse der Prüfung, die in Tabelle 2 niedergelegt sind, bezüglich der Leistung der einzelnen Maschinen zu folgenden Schlüssen.

1. Der 20 PS-Flader-Pflug, eine leicht bewegliche wendige Maschine, eignet sich für größeren und kleineren Grundbesitz.

[1]) Die Landmaschine 1924, Nr. 27, S. 403.



Tabelle 1.

Feld-* Nr.	Pflug	Des Feldes Länge	Breite	Größe	Nicht ausgepflügt	Feld-* Nr.	Pflug	Des Feldes Länge	Breite	Größe	Nicht ausgepflügt
I.	Flader . .	110 *m*	61.96 *m*	6815.6 *qm*	267 *qm*	IV.	Hansa-Lloyd	122 *m*	55.9 *m*	6820.0 *qm*	582 *qm*
II.	Stock . . .	115 „	59.3 „	6819.5 „	—	V.	Körting . .	120 „	56.8 „	6816.0 „	472 „
III.	Pöhl . . .	120 „	56.8 „	6816.0 „	203 „	VI.	M. A. N. . .	120 „	56.8 „	6816.0 „	619 „

*) Die Lage des für die Prüfung ausgesuchten Feldes ist aus einer beigegebenen Kartenskizze ersichtlich.

Tabelle 2.

Nr.	Firma	reine Pflügzeit Min.	Länge des Pflügfeldes *m*	Ausgepflügte Fläche *qm*	Umgepflügtes Land *cbm*	Ausgepflügte Fläche pro Stunde *qm*	Umgepflügtes Land pro Stunde *cbm*	Durchschnittliche Furchentiefe *cm*	Brennstoff	Spez. Gewicht	Unterer Heizwert *ha/kg*	Brennstoffverbrauch im ganzen *kg*	je Stunde *kg*	je *ha* *kg*	je Tagwerk *kg*	je *cbm* *gr*
1.	Flader . . .	150	111	6548.6	1375.2	2619.4	550.1	21	Benzol	0.875	9500	14.15	5.66	22.61	7.36	10.3
2.	Stock . . .	147	115	6819.5	1609.4	2783.5	657	23.6	Stocktreiböl	0.875	9770	15.5	6.33	22.73	7.74	9.6
									Benzol	0.875	9500	1.35	0.55	1.98	0.68	0.8
3.	Pöhl	123	120	6613	1289.5	3225.8	629	19.5	„	0.875	9500	13.35	6.51	20.19	6.88	10.3
4.	Hansa-Lloyd	111	122	6238	1185.2	3371.9	640.6	19	„	0.875	9500	16.35	8.84	26.21	8.93	13.8
5.	Körting . .	215	120	6344	1224.4	1770.4	341.7	19.3	„	0.875	9500	20.75	5.79	32.71	11.14	16.9
6.	M. A. N. . .	90	120	6197	1239.4	4131.3	826.2	20	2/3 Solaröl	0.890	9760	7.10	4.73	11.46	3.9	5.8
						*	*		1/3 Benzol	0.875	—	4	2.67	6.45*	2.2*	3.2*

*) Beim M. A. N. sind die Ergebnisse in den mit * bezeichneten Spalten infolge Nichtauspflügens des schwieriger zubearbeitenden Vorgeländes etwas begünstigt.

2. Der Stockpflug ist einfach und leicht zu bedienen und eignet sich ebenfalls für mittlere und größere Betriebe, während
3. der Pöhl-Pflug für mittlere und kleinere Wirtschaften mit mehr leichteren Bodenarten in Frage kommt und
4. der Hansa-Lloyd-Trekker, der zwei Mann zur Bedienung erfordert, sich nur für den Großbetrieb eignet.
5. Bei nicht zu großer Anforderung und auf leichterem Boden mag der 18 PS Körting-Motorpflug gute Dienste leisten. Bei dieser Prüfung hatte er den größten Brennstoffverbrauch pro Flächeneinheit.
6. Der außerordentlich wendige M. A. N.-Motorpflug eignet sich in mittleren und größeren Betrieben für alle Bodenarten.

Als Gesamtergebnis faßt der Verf. dahingehend die Prüfungsergebnisse zusammen, daß alle Pflüge durchgehends befriedigende Leistungen vollbracht und die leichtwendigen Maschinen besser abgeschnitten haben. Die Kraftpflüge, die nur einen Mann Bedienung brauchen, die geringen Betriebsstoffverbrauch haben und die mit billigem Brennstoff arbeiten können, weisen je Flächeneinheit die geringsten Betriebskosten auf. [M. 119] Giesecke.

Prüfung einer Dreschmaschine RDK 2 der Fa. B. Holthaus.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Ing. A. Nachtweh[1][2].

Der Verf. beschreibt die Maschine an Hand von Abbildungen und berichtet über die Prüfungsversuche derselben. Die Maschine arbeitete an zwei Stellen, wobei bemerkt werden muß, daß der Hafer in Osterwald, wo ein Teil der Prüfung stattfand, feucht war, was den höheren Kraftverbrauch vollauf erklärt. Da nur ein Getreide von geringer Ergiebigkeit zur Verfügung stand, wird die stündlich erdroschene Kornmenge stark beeinträchtigt, die bei gut besetztem wesentlich höher gewesen wäre. Die Übersicht 1 zeigt den Leerlaufkraftbedarf der Dreschmaschine sowie ihrer einzelnen Teile, während Übersicht 2 die Ergebnisse der Leistungsversuche enthält.

Aus dem Schlußurteil geht hervor, daß Reindrusch und Reinigung gut, der Körnerverlust im Stroh gering, der Kraftverbrauch mäßig

[1]) Die Landmaschine 1924, Nr. 29, S. 438.

[2]) 23. Bericht des Prüfungsamtes für landwirtschaftliche Maschinen und Geräte in Hannover.



ist. Ein Erdrusch von etwa 15 Ztr. ist unter normalen Umständen leicht zu erreichen.

Übersicht 1.

Mitlaufende Teile	Versuch I		Versuch II		Versuch III	
Dreschmaschine	2.85		2.94		2.84	
Entgranner und Gebläse allein		0.11		0.20		0.17
Dreschmaschine ohne Entgranner und kl. Gebläse	2.74		2.74		2.67	
Elevator allein		0.12	}	}		0.06
Dreschmaschine ohne Vorstehendes und Elevator	2.62		}	} 0.46	2.61	
Großes Gebläse und Siebkästen und Schüttler allein		0.50	}	}		0.41
Trommel allein	2.12		2.28		2.20	

Übersicht 2.

Dreschgut	Ort	Datum	Garbengewicht Ztr.	Stündlich wurde erdroschen: Korn Ztr.	Stroh Ztr.	Kurzstroh Ztr.	Kaff Ztr.	Verhältnis des Korngewichtes zum Garbengewicht	PS
Roggen . .	Osterwald	30. 8. 23		10.5[1]	31.5		1.7	1:4.5	5.3
	Burg	6. 2. 24	45	10.7	29.0	2.0	2.5	1:4.5	5.1
Hafer (feucht)	Osterwald	14.11.23		13.7	26.7		1.6	1:3	6.3
	„	15.11.23		13.4	24.0		1.6	1:3	—
Hafer . . .	Burg	6. 2. 24	32	12.6	14.2		2.0	1:2.5	4.6

[M. 120] Giesecke.

Bericht über die Schäl- und Pflugarbeit der Motorpflüge Stock 25/30 PS mit motorischer Aushebung und MAN am 7. bis 9. 8. 1922 auf dem Rotkreuzhof bei Würzburg.

Von Professor Dr. Martiny[2]).

Vorliegender Bericht gibt die Versuchsergebnisse recht eingehender Versuche mit den beiden genannten Motorpflügen wieder. Es wurde neben der Leistung auch die Beschaffenheit der Pflugarbeit, die Umbrucharbeit in der Steigung, der Brennstoffverbrauch, die

[1]) Das Verhältnis zwischen Stroh- und Körnergewicht war bei dem vorhandenen Dreschgut sehr ungünstig, so daß gerade bei Roggen die sonst gute Leistung der Maschine mehr nach dem Garbengewicht zu beurteilen ist.

[2]) Die Landmaschine 1923, Nr. 29, S. 360 und Nr. 30, S. 378.

Bedienung, die Überwindung von Schwierigkeiten und die Wendigkeit bewertet. Die Prüfung erstreckte sich auf Schäl-, Saatpflug- und Umbrucharbeit. Auch die Furchenbreite und -tiefe wurden der Messung unterzogen. Ein großer Teil der Resultate sind in Tabellen niedergelegt. Hier seien nur die Hauptresultate wiedergegeben.

I. Schälen. „Der schwere, feuchte, klebende, mit Gras bewachsene und daher zu Verstopfungen neigende Boden ging an die Grenze der von Gespannpflügen noch bewältigten Schwierigkeiten. MAN leistete 0.475 *ha*/st. Die Beschaffenheit der Arbeit war sehr gut. Stock leistete 0.41 *ha*/st. Die Beschaffenheit der Schälarbeit wurde bei der Prüfung als gut bezeichnet.

II. Saatpflügen. Roggenstoppel. Günstig waren die mittleren Bodenverhältnisse und das Fehlen von Steinen. Ungünstig waren die ungewöhnlich kleinen Flächen, sowie einzelne starke Steigungen und Hänge. MAN leistete 0.354 *ha*/st. Die Beschaffenheit der Arbeit wurde als gut bezeichnet. Der Brennstoffverbrauch betrug 15.9 *kg/ha* Stock leistete 0.338 *ha/st.* Die Beschaffenheit der Arbeit wurde als gut bezeichnet .... Der Brennstoffverbrauch betrug 14.6 *kg/ha.* III. Umbruch. Ein Luzerneschlag wurde auf etwa 14 *cm* Tiefe umgebrochen. Schwerer Boden, Steine und sehr starke Neigung boten Schwierigkeiten, die man einem Motorpflug in der Praxis nicht zumutet. Beide Motorpflüge haben die Schwierigkeiten bei der Prüfung sehr gut überwunden."

Bezüglich des Gesamtbildes berichtet der Verf., daß der MAN-Motorpflug sich durch seine Eigenschaften nicht nur als Kleinpflug eignet, sondern daß er auch als ein vorzüglicher Pflug erscheint, der in intensiven Wirtschaften die höchsten Ansprüche an Qualitätsarbeit erfüllt.

Der 25/30 PS Stockpflug mit motorischer Aushebung eignet sich ebenfalls als Kleinpflug und überwindet die schwersten Bodenwiderstände mit Sicherheit.

Einen besonderen Abschnitt der Veröffentlichung bildet die Ermittelung der Motordrehzahl und des Übersetzungsverhältnisses und die Prüfung der Gleichmäßigkeit der Tiefen. Bezüglich der letzteren hat der Verf. ein neues Verfahren ausgearbeitet und gibt dessen Vor- und Nachteile an. [M. 129] Giesecke.



Kleine Notizen.

Über den täglichen Wechsel des Kohlehydratgehaltes in den Blättern des Mais und des Zuckerrohrs. Von Edwin C. Miller[1]) Der Verf. führte seine Untersuchungen an mehreren Sorten obengenannter Pflanzen durch, und zwar dergestalt, daß er alle zwei Stunden Blätter derselben zu den Analysen, die sich auf den Gehalt an Trockensubstanz, wirklichen Zucker, Stärke bzw. an unlöslichen Kohlehydraten wie Pentosane, reduzierende und nicht reduzierende Zucker erstrecken, nimmt.

Die Menge an Trockensubstanz, die in bestimmten, gleichmäßigen Zeitabschnitten geerntet wurde, war bei den Zuckerrohrblättern immer größer als bei den Maisblättern. Die Substanzmasse in den Blättern begann bei beiden Pflanzen bei Tageslicht zu wachsen — das Maximum der Zunahme wurde von 2 bis 6 p. m. erreicht, worauf bis zu Beginn des folgenden Tages eine Verminderung der Bildung an Substanzmasse eintrat.

Die Menge Wasser in einer Einheit gewogener Menge Blätter war in den Maisblättern immer größer, als in den Zuckerrohrpflanzen. Der Wassergehalt beider Pflanzen nahm ab von Mitternacht und erreichte in der Zeit von 12 m bis 3 p. m. das Minimum, um dann allmählich wieder zu steigen.

Der Zuckergehalt der Pflanzen in den Pflanzenblättern nahm zwischen 4 bis 6 a. m. zu, um dann bis Tagesanbruch zu fallen.

Die unlöslichen Kohlehydrate erreichten in ihrem Gehalte zeitlich immer später das Maximum als die Zucker. Die nicht reduzierenden Zucker nahmen am Tage zu, während sie in der Nacht abnahmen, während der Gehalt an reduzierbarem Zucker stetig unregelmäßig war.

[Pfl. 352] Giesecke.

Zur Charakteristik der Senfpflanze. Von Dr. F. Merkenschlager, Weihenstephan[2]). Die Theorie der Hederich-Bekämpfung gab sich bisher mit grobmechanischen Vorstellungen über die Wirkungsweise von Kainit, Kalkstickstoff, Eisenvitriol, Mangansulfat u. a. Salzen, welche die Plasmakonstitution des Ackersenfes erschüttern, zufrieden. Durch Versuche mit weißem Senf hat Verf. festgestellt, daß das Erliegen seiner Zellstrukturen bei Zufuhr von unbequemen Stoffen — Knopscher Nährlösung, Säuren — durch die Blätter, der Widerwille gegen Wasserkulturen jeder Art ohne Zugabe von Absorbentien — Humusextrakt, Kaolin —, das Versagen auf hitzesterilisierten Böden gewisser Zusammensetzung Konsequenzen ein und derselben plasmatischen Konstitution sind. Es zeigte sich auch, daß die Zuführung von kohlensaurem Kalk in zu starken Konzentrationen infolge der Bildung von kohlensauren Alkalien (?) vernichtend wirkt. Der Senf schädigt sich durch rasche Aufnahme von Ammoniaksalzen. Infolgedessen ist das Wachstum des Senfs an gewisse mikrobiotische Vorgänge (Nitrifikation) gebunden. Nitrate sind im Safte von Sinapis nachzuweisen. Schwer zugängliche Stickstoffverbindungen werden herausgeholt und in assimilierbarer Form hinterlassen. Wenn gleichzeitig Aluminiumsalze zugegen sind, so wird schwarzer Senf in Nährlösungen mit überdosierten Eisensalzen länger am Leben erhalten.

[Pfl. 263] G. Metge.

Zur Frage über die Beeinflussung des Protoplasmas durch mono- und bivalente Metallionen. Von N. Cholodnyj[3]). Versuchsobjekt waren Wurzelhaare von Trianea bogotensis. Die Ionen aller untersuchten

[1]) Journal of Agricultural Research Vol. XXVII, Nr. 10, S. 785, 1924.
[2]) Die Ernährung der Pflanze 20. 1924, S. 129—132.
[3]) Beih. Bot. Zentralbl. Orig.-Arb., 3. Abt. Bd. 39, H. 3, 1923, S. 231; nach Zentralblatt für Bakteriologie Bd. 61, 1924, Nr. 19—24, S. 469.

Alkalimetalle besitzen eine mehr oder weniger ausgesprochene Giftigkeit, die sich in der Änderung der Plasmakonsistenz, in der Klümpchenbildung, in der Verlangsamung bzw. vollkommenen Aufhebung der Plasmaströmung äußert und zuletzt das Plasma zum Absterben bringt. K- und NH_4-Salz sind giftiger als die Na-Salze. Die hervorgebrachten Plasmaveränderungen haben eine Zeit hindurch einen umkehrbaren Charakter; sie können durch eine gleichzeitige oder spätere Wirkung von Ionen bivalenter Metalle beseitigt werden. Eine Antagonismuserscheinung zeigt sich insofern, als die Ionen der Erdalkalimetalle und mancher anderen bivalenten Metalle, die — Ca ausgenommen, auch giftig sind, eine mehr oder weniger ausgesprochene Schutzwirkung gegen die durch Ionen von monovalenten Metallen hervorgerufene Schädigung ausüben. Die relative Menge von bivalenten Ionen, nötig zur Herstellung des physiologischen Gleichgewichts im Plasma, ist sehr gering.

Bei dem Ionenverhältnis $\frac{CK'}{Cca''} = 500$ hat das Ca noch eine Schutzwirkung. Die absolute, in Lösung sich befindende Salzmenge ist auch von Bedeutung. Auch spezifische Eigenarten von qualitativem Charakter wurden beobachtet: Fehlen oder Bildung von großen Klümpchen, Vakuolisierung, Bildung von intravakuolären Plasmagebilden, Abtrennen des Plasmas von der Zellmembran, sein Zerfall in mehrere Einzelschläuche.

[Pfl. 248] Red.

Die biologische Bedeutung der Alkaloide für die Pflanze. Von G. Ciamician und C. Ravenna[1]). Verff. halten die Alkaloide für Pflanzenhormone. Selbst sehr resistenter organischer Fremdstoffe, die eingeimpft werden, können sich die Pflanzen durch oxydativen Abbau zu CO_2 und Ameisensäure entledigen (letztere Stoffe werden ökonomisch wieder verwertet) oder durch Ausscheidung flüchtiger Stoffe, z. B. eingeimpften Nikotins, entledigt sich der Mais, was der Tabak nicht tut. Die organischen Stoffe läßt man am besten durch die Wurzel von seiten der Pflanze in der Wasserkultur aufnehmen. Phaseolus vulgaris ist die geeignetste Versuchspflanze. Bei verschiedenen Alkaloiden treten auf den Primärblättern gelbe oder rostige Flecken auf, sie verdorren und fallen ab, die Keimpflanze geht langsam ein oder erholt sich. Nikotin bewirkt nach Abfall der Primärblätter Panaschierung der zusammengesetzten Blätter, Theobromin solche der Primärblätter, die, nachdem sie stärkereich und dick wurden, zuletzt doch abwelken. Die Substitution des H durch Alkohol und Säureradikale steigert die toxische Wirkung der Verbindung und läßt unschädliche Stoffe in ihren Derivaten toxisch erscheinen. Xanthin ist wenig, Koffein furchtbar giftig, da von 1%iger Lösung die Bohnen baldigst absterben. Theobromin wirkt weniger giftig. Auch bei Methylierung des Morphins zu Kodein wird die Giftigkeit erhöht. Die Pflanze arbeitet nach viel einfacheren, doch ähnlichen Gesichtspunkten wie der Chemiker.

[Pfl. 253] Red.

Die Absorption von Mineralstoffen und die Pufferwirkung bei Leguminosen und Nichtleguminosen. Von J. D. Newton[2]). Kalzium, Natrium, Magnesium und Phosphor werden von der Gerste, der Erbse und der Wicke aus Nährstofflösungen im gleichen Verhältnis aufgenommen, nur die Bohne absorbiert mehr Kalzium im Verhältnis zum Natrium. Jedoch hängt dies Verhältnis von der Zusammensetzung der Lösung ab. Die Wurzeln der Erbse geben auf Sandboden mehr Kohlendioxyd ab als ebensogroße Wurzeln von Gerste,

[1]) Bologna (Zanichelli) 1921; nach Zentralblatt für Bakteriologie Bd. 62, 1924, Nr. 7—12, S. 147.

[2]) Soil Science, Vol. XV, Nr. 3, 1923, p. 181—204; nach Revue internationale de renseignements agricoles Vol. II, Nr. 2, S. 373, 1924.

damit hängt wohl zusammen, daß die Erbse im Boden mehr Kalzium und Magnesium absorbiert.

Die Wasserstoffionenkonzentration des Saftes wird nicht wesentlich erhöht, wenn der Pflanze weniger Kalk zur Verfügung steht, wobei sowohl der Saft wie die ganze Pflanze weniger Kalk enthält. Gerste und Erbse zeigen die gleiche Pufferwirkung, Bohne eine noch stärkere.

[Pfl. 241] Behrens.

Der Einfluß des Volumens von Nährstofflösungen auf das Pflanzenwachstum. Von R. M. Barnette und J. W. Shive[1]). Es wurde das Wachstum junger Getreidepflanzen in einer Lösung nach Tottingham (Physiol. Research. Vol. I (1914) S. 327) mit einem osmotischen Druck von einer Atmosphäre und in einer nach Jones und Shive modifizierten Lösung untersucht, in der das Kaliumnitrat durch Ammonsulfat ersetzt war. Die Konzentration der Wasserstoffionen nimmt in der Lösung von Tottingham in allen Wachstumsstadien sehr stark ab, in der anderen Lösung im ersten Stadium etwas zu und dann wieder ab, was darauf hindeutet, daß das Verhältnis der absorbierten Nitrat- und Ammoniumionen sich ändert. Die Assimilierbarkeit des Eisens (Eisensulfat und -phosphat) hängt stark von der Reaktion der Lösung ab. Auch die Chlorose der Pflanzen steht in Beziehung zu der Änderung der Wasserstoffionenkonzentration.

[Pfl. 240] Behrens.

Die Adsorption von Pflanzennährstoffen durch kolloidale Eisen- und Aluminiumhydroxyde. Von D. C. Lichtenwalner, A. L. Flenner und H. Gordon[2]). Die Adsorption der Nährstofflösungen ist eine spezifische Eigenschaft, sie hängt hauptsächlich vom Anion, weniger vom Kation ab und ist der Salzkonzentration proportional. Die Reihenfolge für die Anionen ist: Phosphate (starke Ads.), Sulfate, Nitrate (schwache Ads.), für die Kationen: Kalzium, Magnesium, Kalium. Die adsorbierten Nitrate und Sulfate können durch Wasser vollständig ausgewaschen werden, von den Phosphaten nur etwa der dritte Teil, nur bei den ersteren tritt ein Adsorptionsgleichgewicht ein.

[Pfl. 239] Behrens.

Über die Beeinflussung der Alkalisalzaufnahme lebender Pflanzenzellen durch mehrwertige Kationen. Von Hans Netter[3]). Zur Klärung der Frage der Salzpermeabilität und -aufnahme unter physiologischen Bedingungen, also nicht aus reinen Alkali-, sondern aus Erdalkalisalzlösungen wurden Deplasmolyseversuche nach der Methode von Fitting mit Rhoea discolor durchgeführt; es liefen stets zwei Versuchsreihen parallel, 1. Deplasmolyse in NaCl-Lösung, 2. in NaCl + Salz mit zweiwertigem Kation. Es ergab sich folgendes: Ca hemmt die Deplasmolyse in NaCl, Sr vermag das Ca in dieser Wirkung weitgehend zu vertreten, in geringerem Grade auch Ba, dagegen zeigt Mg nur schwache Hemmungswirkung. Von den Schwermetallsalzen wirkt Co in bezug auf die Deplasmolysehemmung ähnlich stark wie Ca, doch tritt als Nebenwirkung des Co eine Durchschnürung des Protoplasten ein; Ni wirkt analog und erzeugt noch häufiger Protoplasmaabschnürung. Versuche mit Komplexsalzen, z. B. Hexamminkobaltichlorid, ergaben ebenfalls Deplasmolysehemmung, jedoch auch Schädigung erkenntlich an Farbenänderung des Anthokyans.

[1]) Soil Science, Vol. XV, Nr. 5, 1923, p. 413—425; nach Revue internationale de renseignements agricoles Vol. II, Nr. 2, S. 372, 1924.

[2]) Soil Science, Vol. XV, Nr. 3, 1923, p. 157—165; nach Revue internationale de renseignements agricoles Vol. II, Nr. 2, S. 361, 1924.

[3]) Pflügers Arch. f. ges. Physiol. Bd. 168, 1923, S. 225; nach Zentralblatt für Bakteriologie Bd. 61, 1924, Nr. 19—24, S. 464.

In einer Diskussion über diese und weitere Versuche wird zu entscheiden versucht, ob die Hemmung des Plasmolyserückganges beruht auf einer mechanischen Festigung der Plasmaoberfläche, oder auf Herabsetzung der Wasserpermeabilität oder auf Verminderung der Salzaufnahme. Die Erdalkalien hemmen allein die Salzaufnahme, beeinflussen kaum die H_2O-Permeabilität und verfestigen nicht die Plasmahaut; dagegen tritt bei den Schwermetallsalzen außer der Hemmung der Salzaufnahme und vielleicht auch der H_2O-Aufnahme noch eine Verfestigung der Plasmaoberfläche hinzu; diese platzt bei plötzlicher Deplasmolyse. Die Salzaufnahme aus physiologischen Salzgemischen ist viel geringer als aus reinen Alkalisalzlösungen. Es wird ein kolloidchemischer Erklärungsversuch gegeben, warum die Alkalisalze die Salzaufnahme fördern, das Ca aber dieselbe hemmt.

[Pfl. 247] Red.

Über den Aziditätswechsel während des Wachstums von Weizen unter besonderer Berücksichtigung der Widerstandsfähigkeit gegen Rost. Von Annie May Hurd[1]), Die Verf. untersuchte die verschiedensten Weizensorten auf die Azidität ihres Zellsaftes und auf die Widerstandsfähigkeit gegen Rost[2]), und zwar wurden während der ganzen Vegetationsperiode diese Untersuchungen allwöchentlich durchgeführt.

Die Titrationsazidität des Weizenzellsaftes unterliegt einem regelmäßigen Wechsel vom Keimling bis zur Reife der Pflanze, und zwar besteht derselbe in einer ganz gleichmäßigen Abnahme bis zur Hälfte der ursprünglichen Konzentration in den ersten 2—6 Wochen, während dann ein allmähliches Aufsteigen der Konzentration bis zur Reife statthat.

Die Wasserstoffionenkonzentration dagegen nahm in den ersten 2—6 Wochen nicht merklich ab, dieselbe nimmt aber stark in den folgenden Wochen zu und erreicht ihren höchsten Wert während der Blütezeit und später.

Sowohl die Titrationsazidität als auch die Wasserstoffionenkonzentration sind durch äußere Faktoren beeinflußbar, so daß täglich kleine Schwankungen in ihrem Werte stattfinden, aber diese sind unbedeutend im Vergleich mit denen, die während der Entwicklung und des Wachstums der Pflanze auftreten.

Der Aziditätsgrad scheint keine Rolle im Hinblick auf die Widerstandsfähigkeit gegen Rost zu spielen, hohe Azidität verhindert den Befall nicht, und niedrige Azidität macht die Pflanze nicht empfänglicher für denselben.

[Pfl. 351] Giesecke.

Der Pseudo-Antagonismus von Natrium und Kalzium in verdünnten Lösungen. Von H. S. Reed und A. R. C. Haas[3]). Die von den Verff. mit Keimlingen von Citrus limonia in Lösungen von NaCl und $CaCl_2$ ausgeführten Untersuchungen führten zu dem Ergebnis, daß kein Antagonismus zwischen Natrium und Kalzium besteht, wenn die Pflanzen in sehr verdünnten Lösungen gezogen werden. [Pfl. 261] Giesecke.

Tontöpfe — eine Fehlerquelle bei Topfversuchen. Von J. S. Mc. Hargue[4]). Bei Untersuchungen über die Frage, ob Mangan nötig ist oder nicht zum normalen Wachstum der Pflanzen, wurde von dem Verf. festgestellt, daß in den in Kontrolltöpfen mit reinem Sand gezogenen Pflanzen Mangan vorhanden war. Nach längeren Untersuchungen stellte sich heraus, daß das Mangan aus

[1]) Journ. of Agricultural Research Vol. XXVII, Nr. 10. S. 725, 1924
[2]) Puccinia graminis Erikss. and Henn.
[3]) Journal of Agricultural Research Vol. XXIV, Nr. 9, S. 753, Washington, 2. Juni 1923.
[4]) Journal of Agricultural Research, Vol. XXVI. Nr. 5, S. 231.

früheren Untersuchungen in den porösen Tonwandungen der Gefäße geblieben war, das durch die Pflanzen des nachfolgenden Versuches verbraucht wurde.

Der Verf. stellte daraufhin nochmals Untersuchungen an, die das Ergebnis bestätigten. Wie groß die Porosität solcher Tontöpfe sein kann, erhellt aus der Tatsache, daß die Töpfe an der Außenseite an zu schwitzen fangen und nach der Verdunstung des Schweißwassers kristalline Rückstände zurück bleiben.

Es wird vor Anwendung von Tontöpfen, auch der bestglasierten, gewarnt.

[Pfl. 329] Giesecke.

Einfluß der Bodentemperatur und Bodenfeuchtigkeit auf die Entwickelung von Helminthosporium sativum. Von H. H. Mc. Kinney[1]). Helminthosporium sativum P. K. und B. geht unter gewissen Bedingungen an alle Teile des Weizens und der Gerste und hat in Nordamerika schon sehr große Schädigungen verursacht. Er gehört in die Gruppe der die Streifenkrankheit erregenden Pilze. Besonders der Sommerweizen ist zuweilen stark anfällig. Es sind daher schon die verschiedensten Untersuchungen, sowohl Feld- wie Vegetationsversuche unternommen worden mit verschiedenen Sorten sowohl Winter- wie Sommerroggen, um die Bedingungen herauszufinden, unter welchen der Pilz sich besonders gut bzw. schlecht entwickelt.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen lauten zusammenfassend dahingehend, daß der Pilz und sein Gedeihen an den unterirdischen Teilen von Weizen und Gerste von der Bodenfeuchtigkeit und der Bodentemperatur abhängig ist. Aus den Untersuchungen des Verf. ist festzustellen, daß sich der Pilz wohl bei allen Temperaturen zwischen 8 und 35° C entwickelt, daß aber die Infektion stark reduziert wird bei Temperaturen, die den genannten Extremen sich nähern. Außerdem verhalten sich die verschiedenen Sorten verschieden in bezug auf die Temperatur und die Infektion, so ist das Optimum der Bodentemperatur für die Infektion bei Marquis (Sommerweizen) und bei Hanna und Hannchen (Sommergerste) bei 28° C gefunden, während bei Harvest Queen (Winterweizen) die Optimumtemperatur bei 32° C liegt.

Aus allen Untersuchungen ging hervor, daß die Sorte Marquis am anfälligsten war. Der Verf. stellte dann noch Versuche an, ob wechselnde Temperaturen oder bestimmte konstante Temperaturen einen Einfluß auf die Entwickelung des Pilzes haben, es stellte sich hierbei heraus, daß bei wechselnden Bodentemperaturen von 14 bis 30° C dieselbe Infektion eintrat, als bei einer bei 22° konstant gehaltenen Temperatur.

Zum Schluß ist den Ergebnissen zu entnehmen, daß hohe Bodenfeuchtigkeit die Infektion begünstigt. [Pfl. 328] Giesecke.

Untersuchungen über den Zusammenhang von Gelbrostresistenz und der aktuellen und potentiellen Azidität des Zellsaftes und der Gewebe. Von O. Arrhenius, Stockholm[2]). Nach der Hypothese Kirchners[3]) soll die spezifische Resistenz, welche einzelne Sorten gegenüber dem Gelbrost zeigen, auf der Azidität des Zellsaftes beruhen. Die Nachprüfungen dieser Hypothese leiden bisher an dem Mangel, daß man entweder die Titrations-Azidität getrockneter Proben oder die Wasserstoffionen-Konzentration von Preßsäften untersuchte, wodurch in beiden Fällen nicht beweiskräftige Zahlen erhalten wurden. Denn im ersten Fall titriert man auch die Reaktion von in den Zellen abgelagerten Salzen, und im zweiten Fall wird nicht berücksichtigt, daß der Säuregrad von Zelle zu Zelle variiert.

Seine Versuche führte Verf. derart aus, daß er Schnitte von verschiedenen Teilen der Pflanzen in die Lösung geeigneter Indikatoren (Bromphenolblau,

[1]) Journal of Agricultural Research, Vol. XXVI. Nr. 5, S. 195.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Gallenkunde, Bd. 34, S. 97, 1924.
[3]) Fühlingslandwirtschaftliche Zeitung 65, 1916.

Methylrot und Bromkresolpurpur) einlegte und die Zellen unter dem Mikroskop beobachtete. Die Sicherheit der Aziditätsbestimmung erreichte allerdings nur 0.3 bis 0.5 Einheiten, aber die Variationen zwischen den verschiedenen Sorten erreichten im allgemeinen höhere Beträge, wodurch sie außerhalb der Versuchsfehler zu liegen kamen. Ein Zusammenhang zwischen der Wasserstoffionenkonzentration der Zellen und der Gewebe und der Widerstandskraft gegen Gelbrot ergaben die Untersuchungen jedoch nicht.

Da es möglich war, daß die potentielle Azidität des Zellsaftes von Ausschlag ist, bestimmte Verf. auch die Titrationsazidität von Preßsäften, fand aber dabei ebenfalls keinen Zusammenhang mit der Resistenz einer Sorte gegen Gelbrot. Offenbar muß man die Lösung dieser Frage auf anderem Gebiete suchen, als auf dem hier untersuchten. [Pfl. 230] Red.

Fütterungsversuche an Ratten mit Pflanzen in verschiedenen Entwicklungsstadien, II. Von B. Harrow und F. Krasnow[1]). Von 10 Gruppen von Ratten erhielt eine Gruppe eine normale Kost, die anderen eine vitaminfreie Grundnahrung und hierzu je drei Gruppen eine Zulage von Vitamin A (Lebertran), Vitamin B (Hefe), bzw. von A und B. In allen drei Fällen bekam außerdem je eine Gruppe (vier Ratten in einem Käfig) ungekeimten, gekeimten bzw. grünen Mais, und zwar im ersten Monat 4 *g*, im zweiten 8*g* und im dritten 12*g* pro Tag. Am Ende des ersten Monats zeigte, abgesehen von der Gruppe mit der normalen Kost diejenige Gruppe die größte Gewichtszunahme, die die Grundnahrung plus Vitamin B plus grünen Mais erhielt, was zu der Annahme berechtigt, daß es im grünen Mais zu einem Anwachsen des Vitamin-A-Gehaltes kommt. Diejenigen Gruppen, die die A-haltige Kost und eine Form des Maises, aber kein Vitamin B bekamen, zeigten von der sechsten Woche an größere Gewichtszunahmen als die Gruppen, die Vitamin B und eine Form des Maises, aber kein Vitamin A erhielten. Hieraus wird geschlossen, daß der Mais in den genannten drei Stadien reich an Vitamin B war.

[Th. 828] Schieblich.

Mineralien für die Schweinemast. Von W. D. Salmon[2]). Salmon berichtet über einen an der Alabama-Versuchsstation durchgeführten Versuch, in dem vier Mineralgemische als Zulagen zu einer Ration von fünf Teilen Mais und ein Teil hülsenfreiem Erdnußmehl für Mastschweine miteinander verglichen wurden. Die Mineralmischungen bestanden aus Holzkohle, Marmorstaub und Kochsalz zu gleichen Teilen; zwei Teilen Marmorstaub und je ein Teil Monophosphat und Kochsalz; zwei Teilen Marmorstaub und je ein Teil gedämpftem Knochenmehl und Kochsalz; und fünf Teilen Marmorstaub und je zwei Teilen gedämpftem Knochenmehl und Kochsalz plus ein Teil Tankage (eine Art Fleischmehl aus Eingeweiden und anderen sich in Schlachthöfen ansammelnden Abfällen). Die Mineralgemische erwiesen sich als nahezu gleichwertig, ihre Beigabe bewirkte eine durchschnittlich um 60,7% bessere Zunahme und einen pro Gewinneinheit um 8,2% geringeren Futterverbrauch als bei den Kontrollgruppen, die keine Mineralien erhielten.

Im vorhergehenden Jahre zeigten zwei Gruppen von Schweinen, die eine Mineralmischung aus Holzkohle, Marmorstaub und Kochsalz erhielten 65.1% größere Zunahmen und brauchten 19.5% weniger Futter pro 1 engl. Pfund Gewinn als zwei andere Gruppen ohne Mineralzulage. Die Grundration bestand aus zwei Teilen Mais und ein Teil hülsenhaltigem Erdnußmehl.

[Th. 831] Schieblich.

[1]) Soc. Experiment Biologic and Med. Proc., 21, pp. 232—234, 1924; nach Experiment Station Record Bd. 51, p. 767, 1924.

[2]) Breeders Gaz. 85, p. 765, 1924; nach Experiment Station Record Bd. 51, S. 774, 1924.

Etwas über Staufferbüchsen und Staufferfett. Von E. H. Eckmann[1]). Die fortwährenden Kalamitäten des Abbrechens der Gewinde der Staufferbüchsen und des Verlorengehens von Deckeln sowie die übrigen Übelstände, die der Staufferbüchsenschmierung anhaften, haben zu Neukonstruktionen geführt, die geeignet erscheinen, manchem Übelstande abzuhelfen. Der Verf. beschreibt zwei neue amerikanische Konstruktionen, die selbsttätige Schwergewichtsstaufferbüchse „Hunter“ und die automatische Luftdruckstaufferbüchse „Airspring“. Die Konstruktion der letzteren gestattet es, daß der zur Anwendung gelangende kräftige Luftdruck die Benutzung beliebig langer, auch gebogener Rohrleitungen für die Fettzuführung nach den Schmierstellen gestattet. Auf diese Weise können auch unzugänglich, d. h. versteckt liegende Lagerstellen geschmiert werden.

Bezüglich des am zweckmäßigsten anzuwendenden Staufferfettes tritt der Verf. für die Benutzung des ausländischen Kentfettes ein, das einen reinen Fettgehalt von 98% und einen Schmelzpunkt von 180° hat, während die besseren deutschen Staufferfettsorten nur einen Fettgehalt von etwa 90% und einen Schmelzpunkt von etwa 100° haben.

Die Vorteile des Kentfettes sind damit gegeben, denn je höher der Prozentsatz an einem Fett ist, desto besser ist die Schmierfähigkeit, und je höher der Schmelzpunkt liegt, desto sicherer funktioniert die Schmierung, was besonders bei solchen Schmierstellen ins Gewicht fällt, die zum Heißlaufen neigen, [M. 158] Giesecke.

Die Behandlung der Sägen. Von Ing. G. Spatz[2]). Die Behandlung der Sägen besteht in der Hauptsache aus vier Arbeiten:

1. Das Abrichten der Zahnspitzen, um bei Gatter- und Bandsägen die Zahnspitzen in eine gerade Linie und bei Kreissägen in eine genaue Kreislinie zu bringen.
2. Das Schärfen der Zahnspitzen. Für alle Sägen ist zu beachten, daß niemals mit stumpfen Zähnen gearbeitet werden darf, weil diese nicht allein einen großen Kraftbedarf und daher eine geringe Leistung haben, sondern auch weil stumpfe Zähne leicht abbrechen und die Säge im Schnitt zum Verlaufen bringen, wodurch sie selbst und das Holz verdortben werden.
3. Das Schränken der Zähne.
4. Das Spannen und Richten des Sägeblattes.

Der Verf. gibt für alle diese Arbeiten durch Abbildungen veranschaulichte Arbeitsvorschriften. [M. 130] Giesecke.

Neue Wege im Landmaschinenbau. Die neue Mähmaschine Schiefersteins. Von Obering. Siegfried Hartmann[3]).

Der Verf. beschreibt an Hand von Abbildungen die Mähmaschine Schiefersteins, die von den bekannten Maschinen sich in ihrer Konstruktion dadurch unterscheidet, daß die Kurbelstange nicht direkt mit dem Messer verbunden ist, sondern, daß in diese Verbindung zwei Federn eingeschaltet sind.

[M. 155] Giesecke.

[1]) Zeitschrift für Landwirtschaftliche Maschinen-Industrie und -Handel 1925, Nr. 30, S. 21.
[2]) Die Landmaschine 1922, Nr. 1, S. 6.
[3]) Die Landmaschine 1922, Nr. 52, S. 881.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

OSKAR LEINER, LEIPZIG 4N221

55. Jahrgang 2. Heft. Februar 1926

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

Fünfundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—

Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany

Boden.

Über die chemische Veränderung des Granits unter Moorbedeckung.

Ein Beitrag zur Entstehung des Kaolins.

Von E. Blanck und A. Rieser[1]**.**

Die Verff. geben einleitend eine Übersicht über die bisherigen Untersuchungen und Ansichten in der Frage nach der Entstehung und Beschaffenheit der beiden so nahe verwandten Substanzen Ton und Kaolin, die trotz aller Bemühungen noch nicht geklärt ist.

Als Untersuchungsobjekt wählten die Verff. den unter Hochmoorbedeckung zersetzten Granit des Brockens, außerdem erstreckten sich die Untersuchungen auf die Ermittlung der Zusammensetzung des überlagernden Moortorfes, der Moorpflanzen und des Moorwassers, und zwar hauptsächlich in der Richtung, ob Schwefelverbindungen oder Schwefelsäure in ihnen vorhanden war, denn aus früheren Untersuchungen Blancks war hervorgegangen, daß die im Gestein zirkulierenden Verwitterungslösungen durch die Anwesenheit der Schwefelsäure bzw. deren Salze ausgezeichnet sind. Diese durch Blanck als wesentliches Verwitterungsagenz erkannte Schwefelsäure stammt aus dem Rohhumus, insbesondere aus der Eiweißsubstanz der Pflanzenmasse. Außer den angedeuteten Untersuchungen erweiterten die Verff. dieselben auf einen Vergleich zwischen unter Moorbedeckung umgewandelten und gebleichten Granit und dem unter atmosphärischer Verwitterung stehenden (von der Kuppe des Brockens) zu solchem, der in tieferen Höhenlagen vorgefunden wurde.

Die Ergebnisse der Untersuchungen des Moorwassers, das an drei verschiedenen Stellen genommen wurde, war folgendes:

	I.	II.	III.
Gesamtrückstand	0.0520 *g*	0.0600 *g*	0.0667 *g*
davon glühbeständig . . .	0.0186 „	0.0240 „	0.0153 „
SO_3	0.0087 „	0.0069 „	0.0070 „

[1]) Chemie der Erde, 2. Bd., 1. Heft, S. 15, 1925.

Nach einer nun folgenden Wiedergabe der von den Verff. gefundenen Analysenwerte von unter Moor zersetztem Granit wird der Mittelwert von sechs verschiedenen Proben mit dem von frischem Granit verglichen.

	Si_2O	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O
Unter Moor zersetzter Granit	74.68	13 43	2.62	1.55	0 61	4 40	2.61
Frischer Granit	73.65	13 54	2.44	1.16	1 89	5 21	3 37

Bei nahezu gleichem Gehalt an Sesquioxyden ist eine geringe Vermehrung der Kieselsäure eingetreten, während CaO eine Zufuhr, MgO, K_2O und Na_2O eine Abfuhr erfahren haben. Als eigentliche Kaolinisierung kann die Umwandlung nicht aufgefaßt werden, denn dann würde man mit einer Verminderung von Kieselsäure und Eisen und einer Erhöhung von Tonerde zu rechnen haben.

Bezüglich der Verwitterung unter dem Einfluß atmosphärischer Luft, gibt uns folgende Tabelle Aufschluß; auch zeigt sie uns, daß kaum Unterschiede zwischen der Umwandlung des Granits unter Moor und unter dem Einfluß atmosphärischer Verwitterung bestehen.

	SiO_2	H_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O
Unter Moor zersetzter Granit	74.48	13.43	2.62	1.55	0.61	4.40	2.61
Atmosph. verw. Granit . .	74.98	13.30	2.50	1.33	0.62	4.73	2.29

Dann wurden noch zwei Proben, die unter Moorbedeckung ihre Umwandlung erfahren haben, und eine solche, die allein der atmosphärischen Verwitterung ihre Veränderung verdankt, auf die in Salzsäure löslichen Bestandteile untersucht. Die Ergebnisse, die aus der folgenden Übersicht hervorgehen zeigen, daß der Verwitterungsverlauf in beiden Fällen nahezu der gleiche gewesen sein dürfte.

	unter Moor		(atmosph. Verw.)
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
Laugelösl. SiO_2 . . .	1.20	1.24	1.16
HCl-lösl. SiO_2 . . .	0.36	0.27	0.32
Ges.-lösl. SiO_2 . . .	1.56	1.51	1.48
Al_2O_3 . . .	1.34	1.26	1.57
Fe_2O_3 . . .	1.62	1.62	1 35
CaO	0.35	0.52	0 24
MgO . . .	0.05	0 02	0.03
Alkalien	Sp.	Sp.	Sp.
P_2O_5, SO_3, CO_2 . . .	Sp.	Sp.	Sp.

Zum Schluß untersuchten die Verff. die unter Moorbedeckung hervorgegangene Granitprobe auf ihre in Salzsäure und Natronlauge, und Schwefelsäure und Natronlauge löslichen Bestandteile. Aus diesen und den vorhergegangenen Analysenergebnissen vermögen die Verff. sich nicht der Ansicht anzuschließen, daß durch die Moorbedeckung eine Kaolinisierung des Granits hervorgerufen wird. Sie glauben vielmehr, daß die Bleichung und Umwandlung der Gesteine eine Folge der sich bildenden Schwefelsäure ist. [Bo. 685] Giesecke.

Über die im Buntsandstein wandernden Verwitterungslösungen in ihrer Abhängigkeit von äußeren Einflüssen.

Von Dr. **Fritz Klander**[1]).

Alle die bekannten Verwitterungserscheinungen der Sächsisch-Böhmischen Schweiz wie des Pfälzers Buntsandsteins, so die Tischfelsen, Pilzfelsen, Felsentore, Höhlen, ebenso auch die Kleinformen der Verwitterung, nämlich Wabenbildung, Steingitter, Höhlen- und Lochbildung sind nach den Arbeiten der verschiedensten Forscher auf im Gestein zirkulierende Lösungen zurückzuführen. Auf Grund seiner Untersuchungsergebnisse kommt E. Blanck zu dem Ergebnis, daß es besonders Schwefelsäure bzw. deren Salze sind, die von außen in das Gestein eindringen, denn die sich im Gestein bildende Schwefelsäure würde seiner Ansicht nach nicht genügen, um die tiefgreifenden Veränderungen hervorzurufen, auch erweist sich der nachgewiesene Schwefelsäuregehalt der Lösungen als weit größer, als daß er durch Umwandlung des gesamten in mineralischer Bindung vorhandenen Schwefels erklärt werden könnte.

Auch im Buntsandsteingebiet bei Reinhausen-Göttingen zeigen sich an isoliert aufragenden Sandsteinfelsen dieselben Verwitterungserscheinungen wie sie in den vorgenannten Gegenden aufzufinden sind. Eine Untersuchung der Waben und der kristallinen Ausblühungen derselben, die von E. Blanck schon vorgenommen war, hatte ergeben, daß es besonders Sulfatlösungen sind, die an der Verwitterung beteiligt sind und ferner glaubt der genannte Autor, daß der Schwefel aus den organischen Pflanzenmaterialien stammt, wie auch Ammon, Salpetersäure und Phosphorsäure derselben Quelle entnommen sein dürften.

[1]) Chemie der Erde 1925, Bd. 2, Heft 1, S. 49.

Der Verf. untersuchte die Zusammensetzung der Verwitterungslösungen und der Gesteine, der Humusdecke, um zu erfahren, ob diese Zusammensetzung allgemein die gleiche ist oder ob sie in Beschaffenheit und Konzentration von äußeren Faktoren abhängig ist. Es wurden zur Untersuchung Wasserauszüge herangezogen, und zwar von Proben, die von verschiedenen Stellen und zu den verschiedensten Zeiten unter Beachtung und Feststellung der gefallenen Regenmenge genommen wurden.

An der Hand des zahlreichen Analysenmaterials kommt der Verf. zu folgenden Ergebnissen:

1. Die in den Buntsandsteinfelsen zirkulierenden Lösungen, die zur Hauptsache aus Sulfaten neben geringen Mengen von Chloriden bestehen, weisen eine verschiedene Konzentration auf, während in stofflicher Hinsicht keine bemerkenswerten Unterschiede bestehen.

2. Der Konzentrationsgrad scheint zuweilen von der Mächtigkeit der durchsickerten Gesteinsmasse abhängig zu sein, insofern in den tieferen Schichten ein stärkeres Anwachsen des Gehalts an gelösten Bestandteilen festzustellen ist.

3. Jedoch mit den fallenden Niederschlagsmengen vermag sich dieses Bild wesentlich zu ändern, und auch die Verdunstung übt ihren Einfluß in genannter Richtung aus, ebenso wie die günstige oder ungünstige Zirkulationsmöglichkeit der Lösungen im Gestein für eine schnelle oder langsame Zufuhr und damit Anreicherung oder Verarmung an gelösten Stoffen sorgt.

4. Die äußeren Verhältnisse in der Lage der Felsen und die damit gleicherweise im Zusammenhang stehenden Einflüsse der Erosion und Deflation, ebenso die geologisch-petrographische Sonderheit des Gesteins scheinen von keiner besonderen Bedeutung für die Konzentration der Lösungen zu sein.

5. Der auffallend hohe Gehalt aller Lösungen an SO_3 entstammt aus der organischen Substanz der auf den Felsen auflagernden und alljählich neu zugeführten Rohhumusbildungen. Hierfür spricht nicht allein der Gehalt der Streuablagerungen an SO_3 und die leichte Auswaschbarkeit der Sulfate bzw. S-Verbindungen der ständig anfallenden Laub- oder Nadelstreu, sondern auch schon die reichliche und dauernde Anwesenheit der Sulfate, wie auch des Ammoniums in den Lösungen.



6. Eine Abhängigkeit der Lösungen im Sulfatgehalt von der Art der Streu- und Humusdecke konnte dagegen nicht ermittelt werden.

7. Eine Beeinflussung des Nährstoffkapitals des umliegenden Waldbodens durch die in den Felsen zirkulierenden Lösungen, also eine Abgabe dieser an den Waldboden, ließ sich nicht nachweisen.

8. Die bisherigen Feststellungen über die Beschaffenheit solcher Lösungen in analogen Felsbildungen anderer Gebiete und anderer Formationen konnten bestätigt werden.

9. Die im Gestein zirkulierenden Lösungen sind als am kräftigsten wirksame Verwitterungsagentien anzusehen, sie bestätigen sich aber auch anderseits unter bestimmten Bedingungen als diagenetisch wirksame Faktoren. Sie sind das Produkt der sog. Humusverwitterung als Ausdruck der Wechselwirkung zwischen aufbereiteter organischer Substanz und unterlagerndem Gestein.

Dem Umstande aber, daß die zur Untersuchung dienenden Felsen nach mehreren Seiten hin frei zutage treten, und daß die Natur des Sandsteins Zufuhr und Verdunstung der Tagewässer überaus begünstigt, ist es zuzuschreiben, daß die Wirkungsweise genannter Faktoren so besonders deutlich in Erscheinung tritt.

[Jo. 683] Giesecke.

Stickstoffhaushalt im Ackerboden mit besonderer Berücksichtigung der Brache.

Von Prof. Dr. **August Rippel**, Göttingen[1]).

In dieser Arbeit bringt der Verfasser einen gedrängten Bericht über einen Teil der von Prof. Alfred Koch eingeleiteten und über 20 Jahre durchgeführten Versuche in Göttingen, mittels derer ein Bild über den Stickstoffhaushalt im Ackerboden gewonnen werden soll[2]). Verfasser kommt entgegen der Anschauung Kochs zu dem Schluß: Die ertragsteigernde Wirkung der Schwarzbrache ist einer Mobilisation des Stickstoffs, nicht dessen Bindung zu verdanken. Es seien im folgenden einige Versuche angeführt, von denen der zuletzt berichtete für die Praxis das meiste Interesse beansprucht. — 1. Versuch: Über die Stickstoffbindung im Boden durch Zuführung leicht assimilierbarer Kohlenstoffverbindungen. Zellulose und Dex-

[1]) Vortrag, gehalten in der Sitzung des Sonderausschusses für Bodenbiologie am 18. Februar 1924; nach Mitteilungen der D. L. G. 1925, 2 Stück, S. 26.

[2]) Journal für Landwirtschaft 1924, Bd. 72. S. 17.

trose bedingen nur geringen Erfolg, durch 1 *g* Rohrzucker hingegen werden den Pflanzen 4.08 *mg* Stickstoff geliefert, die, wie der Versuch zeigt, einen erheblichen Mehrertrag bedingen. Praktisch käme nur Zellulose in Form des Stallmistes und der zurückbleibenden Wurzelmembranen in Frage. Nach Kochs Berechnungen wären 5000 *kg* Zellulose pro Jahr und Hektor nötig, um 50 *kg* Stickstoff zu binden. Daraus erhellt, daß diese Frage bisher nur wissenschaftliches Interesse beanspruchen kann. Der 2. Versuch soll zeigen, welchen Einfluß die Durchlüftung des Bodens auf die Mobilisierung der Kohlenstoffverbindungen und damit auf die Bindung des Stickstoffs ausübt. Der dazu verwandte Boden wurde vom Versuchsfelde aus vier verschiedenen Tiefen von 0 bis 80 *cm* Tiefe, genommen und in Vegetationsgefäße abgefüllt. Über Winter wurde der Boden auf Blechen im Freien aufgeschüttet. Es zeigte sich, daß in der Ackerkrume ein Vorrat an leicht mobilisierbaren Stickstoffverbindungen war, nach dessen Erschöpfung jedoch die schwerer mobilisierbaren Stickstoffverbindungen angegriffen werden. Ferner geht daraus hervor, daß sich die Ernten in den verschiedenen Bodentiefen allmählich im Laufe der Jahre einander nähern, obwohl der absolute Stickstoffgehalt noch fast im selben Verhältnis steht wie zu Beginn des Versuches. Das beweist, wie schnell die oberste Schicht an leicht mobilisierbarem Stickstoff verarmt. — 3. Freiland-Daueranbauversuche. 20 jährige Beobachtungen über dauernden Anbau von Roggen, bzw. Weizen, bzw. Wiese auf derselben Parzelle bieten das erwartete Bild. Die Ernten steigen in den ersten Jahren, sinken allmählich unter den Anfangswert, halten sich dann aber jahrelang auf der gleichen niedrigen Höhe.

4. Bracheversuche sind so instruktiv und bedeutsam, daß sie hier eingehender besprochen werden sollen. Die Behandlung war folgende:

1. Jahr Brache bzw. Klee, bzw. Rüben in Stalldung (400 *dz/ha*),
2. ,, Winterweizen,
3. ,, Winterroggen,
4. ,, Hafer.

Nachstehende Tabelle bringt das bisherige Ergebnis, wobei die Erträge von je vier Jahren zusammengefaßt sind, um die Schwankungen der einzelnen Jahre auszuschalten. Lufttrockene Ernte in *kg*/Morgen und vier Jahre.



Winterweizen nach

Jahr	Brache	Klee	Stalldünger
1904/07	6700	6130	7229
1908/11	11249	8770	10625
1912/15	8119	7379	9965
1916/19	6522	6203	8123
1920/23	5599	7046	7946
	Winterroggen		
1905/08	7598	7878	7461
1909/12	8427	9739	9598
1913/16	7263	7670	8285
1917/20	6123	6555	7888
	Hafer		
1906/09	5591	5597	5664
1910/14[1])	7586	7977	7823
1915/18	5662	6276	6667
1919/22	5537	6162	6722

Durch die intensive Bodenbearbeitung bei der Brache ist die Mobilisation des Stickstoffs größer als beim Kleebau, woraus sich speziell beim Weizen der starke Anstieg der Ernten in den ersten Jahren erklärt. Ähnlich liegen die Dinge bei der Stallmistfruchtfolge. Im Laufe der Jahre aber gewinnt die Kleefruchtfolge die Oberhand, da die geringen mit dem Klee im Boden verbleibenden Mengen an gebundenem atmosphärischen Stickstoff auf die Dauer größere Wirkung als die Brache haben. Die Stalldüngerfruchtfolge aber übertrifft zuletzt noch die beiden anderen. — Daß der Bodenstickstoff ohne Zufuhr von außen noch viele Jahrzehnte Ernten liefern kann, zeigt die Berechnung des Verfassers, wonach der bei vorliegendem Versuche vorhandene Bodenstickstoff noch 375 Jahre lang Erträge gestattet.

Es haben Brache, Daueranbauversuche auf freiem Felde und in Vegetationsgefäßen zum gleichen Ergebnis geführt. Die Wirksamkeit des Stickstoffs in der Brache beruht auf der Mobilisation des Bodenstickstoffs; eine Stickstoffbindung ist auch anzunehmen, jedoch in so geringen Mengen, wie sie für unseren modernen Ackerbau ohne Belang sind. [Bo. 692] Eschenhagen.

[1]) Ernte 1912 verregnet und nicht berücksichtigt.

Düngung.

Versuche über den Einfluß von Joddüngung auf Rüben.

(Laboratorium der Koninglijke Beetwortelssuiker-Kultuur Kuhn u. Co.[1]).

Stoklasa hatte bei einer Düngung von Rüben mit Jodkalium gute Erfolge — höhere Erträge gegen Parzellen ohne Jodkalibeidüngung — erzielt, Ergebnisse, die bei der Landwirtschaft ziemlich allgemeine Aufmerksamkeit erregt hatten; zugleich war von ihm darauf hingewiesen worden, daß der natürliche Chilesalpeter Jod enthielte im Gegensatz zu den verschiedenen synthetischen Stickstoffdüngemitteln.

Wenn nun dem Jod wirklich die von Stoklasa behauptete Bedeutung als Düngemittel zukommt, so kann diese Tatsache sicher nicht bei der Düngung von Chilesalpeter mitwirken, wie Prof. v. Feilitzen und Dr. H. Egner[2]) in einem Aufsatz in der Chemiker Zeitung angaben, da die von Stoklasa genannten Jodbeträge 20 bis 30 mal so groß sind als die bei einer Düngung von 300 bis 400 *kg* Chilesalpeter pro *ha*. Außerdem düngt Stoklasa mit Jodkalium, während Chilesalpeter das Jod in Form von KJO_3, $NaJO_3$, KJO_4 und $NaJO_4$ enthält.

Auf Veranlassung von Prof. Dr. v. Sterson und Dr. Wijnberg wurden die Versuche von Stoklasa in großem Maßstabe wiederholt. Es wurden im Jahre 1924 zwei Versuchsfelder angelegt und normal gedüngt. Das Feld I wurde in 18 Parzellen geteilt. Jede Parzelle bestand aus 3 Reihen Rüben, während in jeder Reihe 100 Rüben standen. Um das Feld herum standen noch mindestens 5 Reihen Rüben. Die Parzellen waren numeriert von 1 bis 18. Das Versuchsfeld II war auf gleiche Weise angelegt mit dem Unterschied, daß hier nur 90 Rüben pro Reihe gesät waren.

Die Versuchsfelder wurden mit der Hand angepflanzt und erhielten normale Düngung. Der Abstand jeder Reihe von der nächsten betrug 0.33 *m*.

Anfang September wurden die schlecht entwickelten Pflanzen auf jedem Feld gezählt und der Prozentsatz bei Feld I mit 2.7 %, bei Feld II mit 0.9 % festgestellt, so daß die Versuchsfehler als sehr gut bezeichnet werden konnten.

[1]) Tijdschrift d. Algem. Techn. Vereeniging vor Beetwortelssuikerfabr en Raffinadeuers, Jg. 1924—25, Nr. 7; nach Zeitschrift des Vereins der deutschen Zucker-Industrie, 822. Lieferung, März 1925.

[2]) Chem. Zeitung 1924, 48.



Vom Feld I wurden Parzellen 3, 5, 7, 12, 14 und 16 mit KJ gedüngt, entsprechend einer Düngung von 1.72 *kg* Jod pro *ha.* Die Parzellen 2, 4, 9, 11, 13 und 18 wurden mit äquivalenten Mengen KCl gedüngt, während Parzellen 1, 6, 8, 10, 15 und 17 ohne Beidüngung blieben.

Vom Feld II erhielten Parzellen 3, 5, 7, 9, 11 und 13 eine ebenso starke KJ-Düngung. Die Parzellen 2, 4, 10, 15, 17 und 18 äquivalente KCl-Düngung, während die Parzellen 1, 6, 8, 12, 14 und 16 keine Beidüngung erhielten.

Im Herbst wurden beide Versuchsfelder abgeerntet und von jeder Parzelle das Rübengewicht bestimmt. Die mittelste Reihe jeder Parzelle wurde auf Zuckergehalt untersucht.

Die Ergebnisse waren folgende:

Versuchsfeld I.

Parzelle	Keine Düngung		Parzelle	KJ Düngung		Parzelle	KCl Düngung	
	Zucker %	Gewicht *kg*		Zucker %	Gewicht *kg*		Zucker %	Gewicht *kg*
1	16.20	189	3	16.75	194	2	17.00	181
6	16.95	181	5	17.10	192	4	17.15	186
8	16.70	187	7	16.65	190	9	16.25	182
10	16.55	183	12	16.90	182	11	16.65	179
15	16.60	187	14	16.60	183	13	16.35	192
17	16.95	185	16	16.35	178	18	17.00	178
Durchschnitt	**16.66** ±0.1	**185.33** ±0.1		**16.72** ±0.1	**186.5** ±1.1		**16.73** ±0.14	**183** ±1.95

Versuchsfeld II.

Parzelle	Keine Düngung		Parzelle	KJ Düngung		Parzelle	KCl Düngung	
	Zucker %	Gewicht *kg*		Zucker %	Gewicht *kg*		Zucker %	Gewicht *kg*
1	15.90	123	3	16.25	121	2	16.30	123
6	16.95	128	5	16.55	124	4	16.50	120
8	16.35	131	7	16.15	123	10	16.50	128
12	16.65	123	9	15.90	124	15	16.50	124
14	16.35	130	11	16.80	126	17	16.70	124
16	16.25	123	13	17.25	129	18	16.20	126
Durchschnitt	**16.41** ±0.13	**126.33** ±1.4		**16.65** ±0.07	**124.50** ±1.0		**16.62** ±0.7	**124.42** ±0.3

Aus den Tabellen sieht man, daß die Verschiedenheiten zwischen den mit Jodkalium wie den mit Chlorkalium gedüngten und den nicht gedüngten Parzellen innerhalb der Fehlergrenzen liegen und die Prüfung ein negatives Resultat ergeben hat. Die Angaben von Stoklasa sind durch die vorliegenden Untersuchungen nicht bestätigt.

[D. 852] Contzen.

Die Anwendung der Neubauerschen Prüfungsmethode auf die Ermittlung der Löslichkeit von Phosphaten und Phosphatdüngern.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von **Dr. Ferdinand Pilz**, Wien[1]).

Verf. hat das Verfahren von H. Neubauer und W. Schneider[2]) zur Prüfung verschiedener Phosphate auf ihre Eignung zu Düngungszwecken verwendet.

Die Versuche wurden bis auf einige unwesentliche Änderungen genau nach Vorschrift ausgeführt. Als Versuchserde diente ein Dahlemer Boden mit 0.10 % Stickstoff 0.06 % Phosphorsäure, 0.05 % Kali und 0.25 % Kalk, zur Mischung Hohenbockaer Glassand, als Versuchspflanze Winterroggen, von dem 100 Körner 4.4 *g* wogen und 52.0 *mg* Phosphorsäure enthielten. Gedüngt wurden die Gefäße mit je 100 *mg* Phosphorsäure. Die erste Versuchsreihe ergab folgende Werte:

	Gesamte vorhandene Phosphorsäuremenge im Mittel aus 3 Gefäßen *mg*	Phosphorsäureaufnahme *mg*
Sand allein	26.8	—
Sand + Erde	33.0	6.7
„ + „ + Aluminiumphosphat	38.9	5.9
„ + „ + Eisenphosphat	34.9	1.9
„ + „ + Magnesiumphosphat	47.8	14.8
„ + „ + Kalziumphosphat gefällt	46.5	13.5
„ + „ + Superphosphat	51.8	18.8
„ + „ + Reformphosphat	37.7	4.7

Die Phosphorsäureausnützung war somit gering, was vermutlich mit der Festlegung der Phosphorsäure durch den Boden und das Leitungswasser zusammenhängt.

Um einen Einblick in diese Verhältnisse zu gewinnen, wurde ein Versuch mit einem basenreichen Boden angestellt:

100 gebeizte Roggenkörner hatten ein Gewicht von 4.3 *g* und

[1]) Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Deutschösterreich, 27. Jahrgang, 1925, S. 58.

[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung II. A. S. 329.



enthielten 33.1 *g* Phosphorsäure. Die Ergebnisse waren:

	Gesamte vorhandene Phosphorsäuremenge im Mittel aus 4 Gefäßen *mg*	Phosphorsäureaufnahme *mg*
I. Sand allein	31.8	—
II. Sand-Boden-Gemenge[1]) . . .	33.6	1.8
III. Sand + 100 cm^3 Natriumphosphatlösung[2])	54.3	22.5
IV. Sand-Boden-Gemenge + 100 cm^3 Natriumphosphatlösung	49.5	15.9

Die Phosphorsäureaufnahme durch die Roggenkeimlinge aus der Natriumphosphatlösung blieb somit im Sand-Boden-Gemenge um 6.6 *mg* hinter jener aus dem mit Natriumphosphatlösung gedüngten reinen Sand zurück, eine Folge der durch den basenreichen Boden bedingten Festlegung. Die Phosphorsäureaufnahme aus der Natriumphosphatlösung betrug aber auch in letzterem Falle nur 22.5 *mg*, also kaum 40%. Der fehlende Rest dürfte vom Kalk des zum Gießen verwendeten Wassers (75 *mg* CaO im Liter) gebunden worden sein.

Beim dritten Versuch war die Anordnung dieselbe wie beim ersten. Er hatte folgende Ergebnisse:

	Gesamte vorhandene Phosphorsäuremenge im Mittel aus 3 Gefäßen *mg*	Phosphorsäureaufnahme *mg*
Sand allein	31.0	—
Sand + Erde	35.2	4.2
„ + „ + Thomasmehl	42.3	7.1
„ + „ + entleimtes Knochenmehl	37.5	2.3
„ + „ + Idealphosphat	42.3	7.1
„ + „ + Kolloidphosphat . .	38.6	3.4
„ + „ + Rohphosphat	37.5	2.3
„ + „ + Glühphosphat (Rhenaniaphosphat) .	51.5	16.3

[1]) Bodenzusammensetzung: 0.35% Stickstoff, 0.10% Phosphorsäure, 0.16% Kali und 16.44% Kalk.

[2]) enthaltend 56.6 *mg* Phosphorsäure.

Die Ausnutzung der Phosphorsäure war auch diesmal zu gering, daher wurde eine vierte Reihe angelegt, bei der die Vegetationszeit statt mit 18, mit 30 Tagen bemessen war, ohne daß die sonstigen Versuchsbedingungen geändert worden wären. Der verwendete Roggen enthielt in hundert 3.0 *g* schweren Körnern 26.9 *mg* Phosphorsäure. Diese Reihe ergab folgendes:

	Gesamte vorhandene Phosphorsäuremenge im Mittel aus 3 Gefäßen *mg*	Phosphorsäureaufnahme *mg*
Sand allein	26.8	—
Sand + Erde	32.5	5.7
„ + „ + Superphosphat	49.7	17.2
„ + „ + entleimtes Knochenmehl	35.7	3.2
„ + „ + Reformphosphat	39.5	7.0

Auch nach dreißigtägigem Wachstum war somit die Phosphorsäureausnutzung keine größere geworden, ebensowenig hat sich das Wirkungsverhältnis der verschiedenen Phosphate wesentlich verändert.

Setzt man die beim Superphosphat gefundene Phosphorsäureausnutzung gleich 100, so ergibt sich folgendes:

Superphosphat	100
Magnesiumphosphat	82
Kalziumphosphat (gefällt)	75
Aluminiumphosphat	33
Eisenphosphat	11
Glühphosphat (88% zit.-lösl.)	91
Thomasmehl (82% zit.-lösl.)	39
Idealphosphat	39
Reformphosphat	33
Kolloidphosphat	19
Entleimtes Knochenmehl	16
Rohphosphat	13

Auffällig ist die hohe Ausnutzung des uns als Rhenaniaphosphat gelieferten Glühphosphats gegenüber Thomasmehl und jene des Idealphosphats gegenüber dem entleimten Knochenmehl.

Verf. hat die Absicht, die Versuche fortzusetzen besonders auch in der Richtung, wie sich Thomasmehle mit verschiedener Zitronen-

säurelöslichkeit beim Vegetationsversuch nach Neubauer verhalten, ferner ob die von Lemmermann beobachtete phosphorsäuresparende Wirkung einer Beidüngung von Kieselsäure oder leichtlöslichen Silikaten auf diesem Wege wahrzunehmen ist.

(D. 862) O. v. Dafert.

Neunter Bericht über die Versuchswirtschaft Lauchstädt und zweiter Bericht über die Versuchswirtschaft Groß-Lübars.

Von Prof. Dr. W. Schneidewind unter Mitwirkung von Dr. F. Münter, Dr. J. Hahne und Adm. W. Gröbler, Halle[1]).

I. Statische Düngungsversuche.

Die Dauerversuche werden dauernd so durchgeführt, daß sowohl auf den mit Stallmist gedüngten (100 Zentner je Morgen) wie auf den ohne Stallmist gedüngten Teilstücken einerseits eine volle Düngung mit Kunstdünger verabfolgt wird, andererseits der eine oder andere Nährstoff bzw. sämtliche Nährstoffe fortfallen, so daß festgestellt wurde, wie die Erträge und Nährstoffaufnahmen infolge der unterlassenen oder unzureichenden Düngungen im Laufe der Jahre sinken.

Mineralische Volldüngung mit Stallmist hat im Laufe der langen Jahre für Höchsternten an Körnern und Wurzeln ausgereicht. Durch Witterungsverhältnisse waren die Stroherträge in den späteren Jahren etwas gesunken. Ohne Mineralphosphate sanken auf beiden Wirtschaften die Erträge sehr stark auf Teilstücken ohne, schwächer auf solchen mit Stalldünger. Es ist nicht richtig, auf lange Jahre eine Phosphorsäuredüngung zu unterlassen bzw. auf Stallmistphosphorsäure zu beschränken. Es empfiehlt sich, in Betrieben mit stärkerer und mittlerer Viehhaltung die Phosphorsäure den Wurzelfrüchten zu geben, bei Halmfrüchten sich mit Nachwirkung zu begnügen. Mit Stallmist gedüngte Böden haben nur eine geringe Kalidüngung nötig, andere Böden bedürfen einer solchen. Das Fehlen der Stickstoffdüngung neben Stalldünger schadet am wenigsten der Kartoffel. Auf durchlässigem Sandboden vermag Stalldüngerstickstoff nicht nachzuwirken. Ohne Stalldünger und ohne Mineralphosphate sanken mit den Erträgen auch die Phosphorsäureaufnahmen, ohne Mineralphosphate waren die Aufnahmen geringer. Die vorzügliche Phosphorsäurewirkung des Stalldüngers ist

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 61, 1925, S. 619—762.

auf die lösende Kohlensäure bei der Zersetzung des letzteren zurückzuführen. Auf Sandboden waren die Phorphorsäureaufnahmen und die Unterschiede zwischen den auf den Phosphorsäureteilstücken und den Teilstücken ohne Phosphorsäure aufgenommenen Phosphorsäuremengen bei den niedrigen Ernten geringer als in Lauchstädt. Die Ausnutzung der Phosphorsäuredüngungen ist in Lübars geringer als in Lauchstädt. Der Vorrat an Bodenphosphorsäure ersetzt nicht Gaben von leichter aufnehmbarer Phosphorsäure. Die Kaliaufnahmen in Lauchstädt sanken bei Unterlassung der Kali- und Stallmistdüngung. Beide zusammen brachten einen Überschuß an Kali. Wie bei der Phosphorsäure lieferte der Stalldünger den Pflanzen die gleichen Mengen an Kali wie die hohe Kalidüngung. Dem Sandboden wird schon durch die einseitigen Kalidüngungen aus einseitigen Stallmistgaben mehr Kali, als die Pflanzen brauchen, zugeführt. Stalldünger lieferte nahezu gleiche Kalimengen wie Kalisalze den Pflanzen. Der Stickstoffbedarf für Lauchstädter Höchsternten läßt sich mit künstlichen Stickstoffdüngern allein nicht decken. Die Pflanzen brauchen eine langsam fließende Stickstoffquelle in Form von Stalldünger oder Gründungung. Künstlicher Stickstoffdünger wurde von den Pflanzen erheblich besser ausgenutzt als Stallmiststickstoff. In Lübars wurde bei den niedrigeren Ernten dem Boden durch die Stickstoffdüngung allein mehr Stickstoff zugeführt, als die Pflanzen zu entziehen vermochten. Die Stickstoffausnutzung, besonders die des Stalldüngers, war eine sehr geringe.

II. Gründüngungsversuche.

Gründüngung zeigte in Lauchstädt befriedigende Wirkung. Bei der Kartoffel wirkte sie besser als künstlicher Stickstoffdünger, der bei den Rüben stärker wirksam und sogar notwendig war. Eine kleine Stallmistdüngung zur Gründüngung erhöhte Kartoffel- und Rübenerträge. Erbsen, Bohnen und Wicken wirkten nicht besser als die billigen Kleearten, besonders Gelbklee. Für bessere Böden mit Lauchstädter Klima darf Gründüngungswirkung nicht überschätzt werden. Sie soll nicht ausreichenden Stalldünger ersetzen. In Groß-Lübars war die Wirkung der Gründüngung mit Ausnahme der trockenen Jahre sehr gut. Dies traf besonders wiederum bei Kartoffeln zu. Stickstoffdüngung neben Gründüngung schädigte meist den Ertrag.

III. Versuche über die Wirkung der verschiedenen Stickstoff-, Phosphorsäure-, Kali- und Kalkdünger.

Die Salpeterwirkung wurde vom schwefelsauren Ammoniak nur bei der Kartoffel erreicht. Letzteres wurde in seiner Wirkung auch von den anderen Ammoniaksalzen bzw. seinen Mischungserzeugnissen erreicht, Kalkstickstoff blieb dagegen zurück.

Bei Wintergetreide wirkten die Herbstdüngungen in Form von Ammoniaksalzen und Kalkstickstoff auf dem tiefgründigen Lauchstädter Boden fast ausnahmslos besser als die entsprechenden Frühjahrskopfdüngungen. Auch bei Rüben und Sommerweizen war dieses der Fall. In Lübars dagegen ging der organische Stickstoff während des Winters großenteils verloren. Ammoniaksalze mit Kalkstickstoff wurden mit größerem Nutzen im Frühjahr vor der Bestellung als in Form von Kopfdüngungen, als welche besonders Kalkstickstoff schlecht abschnitt, gegeben. Ungeteilte (2 Zentner je Morgen) Salpeterdüngung im Frühjahr vor der Bestellung wirkte zu Zuckerrüben im Durchschnitt besser als geteilte Gaben. In Lübars wirkten Präzipitat und Thomasmehl besser als Superphosphat, dessen Wirkung vom Scheidemandelschen Knochenmehl fast erreicht wurde. Weicherdiges Rohphosphat (Agrikulturphosphat) wirkte fast nicht. Bei Getreide wirkte Kainit besser als Düngesalz, das bei Kartoffeln am Platze war. Kieseritbeigabe steigerte nicht die Kartoffelerträge ebensowenig wie Kochsalzbeigabe die Rübenerträge. Eine Wirkung der Kalkdüngung war nur auf feuchtem, sauren Sandboden und auf schwerem sauren Tonboden eingetreten.

IV. Sonstige Düngungsversuche.

Stallmistdüngungen von 100 Zentner je Morgen mit dem nötigen Kunstdünger verteilt man in zweckmäßiger Weise auf die Wurzelfrüchte. Das Gesamtergebnis von Versuchen über die Art der Anwendung des Stalldüngers nach dem v. Richthofenschen und dem Bornemannschen Verfahren war ungünstig. Ein besserer Stalldünger ist sofort nach dem Auffahren unterzubringen. Trotz ungünstigem Versuchsergebnis soll eine Stickstoffdüngung zu Leguminosen nicht unter allen Umständen als unangebracht bezeichnet werden. Für die erste Entwicklung erweisen sich kleinere Stickstoffgaben häufig als vorteilhaft. Ungewöhnlich hohe Düngungen zu Frühkartoffeln bewährten sich nicht. Eine aufschließende Wirkung des

physiologisch sauren schwefelsauren Ammoniaks auf die Bodenphosphorsäure machte sich in Erträgen nicht bemerkbar.

V. Sortenanbauversuche.

Fast die gleichen Erträge wie die besten Dickkopfweizen lieferte in Lauchstädt Criewener 104, etwas höhere Beträge erbrachte Svalövs Panzer; Eppweizen stand an letzter Stelle. In Lübars schnitten Theißweizen und Bannaterweizen am besten ab. Sämtliche Weizensorten wintern hier aber leicht aus. Petkuserroggen war in Lauchstädt noch ertragreicher als die anderen bewährten Sorten. In Lübars blieb v. Kalbens Vienauer hinter Petkuser, Champagner und Buhlendorfer zurück. Bei Wintergersten war für Lauchstädt die Reihenfolge: Friedrichswerter Berg, Mammut (Eckendorf), Victoria (Ackermann), Mammut (Groningen). Ähnlich war die Folge in Lübars. Von Sommerweizensorten brachten in Lauchstädt 1917—19 Wohltmanns Grüne Dame und Rimpaus roter Schlanstedter gleiche Erträge, Strubes roter Schlanstedter war ertragärmster. 1920—22 war die Reihenfolge: Rimpaus roter Schlanstedter, Raeckers Bordeaux, Bethges und Wohltmanns Grüne Dame. Acht Landgersten (Sommergersten) brachten i. D. annähernd die gleichen Erträge. Es folgten Golthorpe, Heines Vierzeilige, Kochs Nacktgerste. Hafersorten ordneten sich folgendermaßen: Dippes Überwinder, Aderslebener Siegfried, Wirchenblatter XVI, Mettes Ligowo. Höchste Kartoffelerträge brachten in beiden Wirtschaften Kamekesche Züchtungen. Feine Speisekartoffeln sind aber die Thieleschen Züchtungen. Klein-Wanzlebener E ist die leistungsfähigste Rübensorte. Eine erstmalig 1924 angebaute Dippesche Sorte erscheint aussichtsvoll. Dippe W 1 ist die zuckerreichste Rübe. Den höchsten Futterrübenertrag lieferte die Eckendorfer. Kirsches Ideal und Mettes Zuckerfutterrübe wiesen den höchsten prozentischen Trockensubstanzgehalt auf. Mettes goldgelbe Lobberichter war die ertragreichste Möhre.

VI. Anderweitige Versuche.

Versuche mit verschiedenen Standweiten der Kartoffel bei niedriger und höherer Düngung sprachen in beiden Wirtschaften für die mittlere Standweite 50 : 63. Neben gut geratener Gründüngung erwiesen sich weitere Stickstoffdüngungen in beiden Wirtschaften bei der Kartoffel als unnötig bzw. schädlich. Bei Rüben erwies sich als die geeignetste Standweite die mittlere 30 : 50 *cm*. Mittlere Aus-

saatmenge von 55 bis 60 Pfd. je Morgen schlossen in beiden Wirtschaften am besten ab. Schließlich werden zwei Kartoffelabbauversuche mitgeteilt. [D. 875] G. Metge.

Pflanzenproduktion.

Zur Genetik des Sommer- und Wintertypus bei Gerste.

Von Elisabeth Schiemann[1]).

Die Prüfung der vierzeiligen Wintergersten Friedrichswerter Berg, Mansholts Groninger, Schliephackes Zweizeiliger auf ihre Winterfestigkeit zeigte, daß die erstgenannte die winterfesteste, die letztgenannte die winterschwächste ist, in milden Wintern sich alle drei gleich verhalten.

Die Sommergersten Fruwirths frühe Goldhorpe, Heiligenbluter Landgerste, vierzeilige Nacktgerste, Kwassitzer Hanna, Svalöfs Prinzeß, Hofbräu und Bethge's Nr. II winterten, auf Winterfestigkeit geprüft, sämtlich aus.

Bei zeitiger Saat im Frühjahr schossen die Wintergersten (Hordeum murinum ausgenommen) alle und reifen normal. Bei Aprilsaat schossen sie schlecht oder nicht. Bei einem Versuch, der bei Frühjahrssaat je um acht Tage auseinander liegende Saatzeiten bot, ergab sich im Versuchsjahr normale Entwicklung aller Sorten bei Saaten bis zum 14. 3., verschiedenartige Entwicklung, wenn auch nicht volle, zwischen 27. 3. und 4. 4. und vollkommenes Sitzenbleiben nach dem 4. 4.

In früheren Versuchen Fruwirths war, bei Saat am 21. 2. und 16. 3., bei allen im Versuch gewesenen Gersten normales Schoßen eingetreten. Da gleichzeitig angestellten Versuche mit Kälteeinwirkung bei Weizen das Schossen nicht beeinflußten, wurden die Wintergersten als Wechselgetreide aufgefaßt. Bei den vorliegenden Versuchen zeigte sich eine Wirkung der Kälte, die aber nicht nur auf den Einfluß von Minustemperaturen in der Jugend, sondern auch auf jener kühlerer Witterung während der weiteren Jugendentwicklung zurückgeführt wird.

Bastardierungen wurden mit mehreren Wintergersten, je mit Sommergersten, vorgenommen, am umfassendsten ist Bastardierung

[1]) Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, XXXVII, 1925, S. 139.



Friedrichswerter Berg Winter × Fruwirths frühe Goldthorpe gebaut und verfolgt worden. Bei den Versuchen wurde je ungefähr die Hälfte der Samen einer Pflanze im Herbst, die andere im Frühjahr gebaut. Außerdem wurden auch Februarsaaten eingeschaltet, bei welchen einerseits Verluste durch Erfrieren bei Pflanzen des Sommercharakters nicht zu befürchten sind, andererseits bei solchen des Wintercharakters kein Sitzenbleiben erfolgt.

F_1 war nur wenig winterschwächer als die elterlichen Wintersorten und schoßte bei Sommersaat vollkommen, entsprach demnach Wechselgetreide.

F_2 gab, bei drei Pflanzen von F_1, bei Herbstsaat: 31.3, 36.7, 60.6% überwinterte Pflanzen, sonach dominierte oder prävalierte Winterfestigkeit.

In F_3 gaben, zwei Nachkommenschaften von F_2-Pflanzen, bei Herbstsaat 92 bis 95%, fünf Nachkommenschaften 37 bis 54%, acht Nachkommenschaften 20 bis 30%, zehn Nachkommenschaften 7 bis 14%, weitere zehn Nachkommenschaften 2 bis 6% und 15 Nachkommenschaften 0% überwinterte Pflanzen.

Die Beobachtungen bei Herbstaussaat bei diesen und weiteren Generationen lassen den Schluß zu, daß eine Anlage für Winterfestigkeit vorhanden ist, so daß Pflanzen mit WW winterfest, solche mit Ww weniger winterfest, mit ww winterschwach sind und daß Winterfestigkeit dominiert. Neben W ist wenigstens noch eine zweite Anlage, als Nebenanlage, anzunehmen, die etwa die halbe Stärke der Wirkung der ersten besitzt.

Bei Sommersaat gab F_2 Spaltung in 76.8% normal schossende Sommerformpflanzen und 23.2% sitzenbleibenden Pflanzen, also 3.37 : 0.93. Sommertypus dominiert über Wintertypus.

Nach den Ergebnissen, je von Sommer- und Wintersaat, läßt sich demnach der Sommer-Winterungscharakter auflösen in Veranlagung für Sommer- oder Wintertypus und in winterfest oder auswinternd. SS ist Sommer-, ss Wintertypus, Ss Wechselgetreide. F_2 gibt 1 SSWW : 2 SSWw : 1 SSww : 2 SsWW : 2 SsWw : 4 Ssww : 1 ssWW : 2 SsWw : 1 ssww. Konstantes Sommerkorn ist SSww, konstantes Winterkorn ssWW, konstantes Wechselkorn SSWW.

Wie F_2 mit F_3 zeigt, erfolgt durch Frühjahrssaat eine Verschiebung auf den Sommertypus, durch Herbstsaat eine solche auf den Wintertypus. Diese Verschiebung erfolgt aber le-

diglich durch die Spaltungsverhältnisse, nicht als Folge der Einwirkung äußerer Verhältnisse durch die je einseitige Anbauart.

Für die allmähliche Verschiebung in der Population eines Selbstbefruchters bei Absterben der ssww-Pflanzen, das im vorliegenden Fall durch natürliche Auslese erfolgt, wird für den vorliegenden Fall, die Formel entwickelt:

Zahl der sS-Pflanzen $= \frac{1}{2\,n-^{1} + 1}$.

Bei Anbau unter gewöhnlichen landwirtschaftlichen Verhältnissen kann bei ursprünglich Wintergetreide weiter folgendes eintreten:

Bei Winterform WWss erfolgt spontane Bastardierung mit Sommerform wwSS; dann wird natürliche Auslese die ww Individuen ausscheiden, sie erfrieren. Die Umwandlung der Population wird rasch erfolgen, da ja auch die WW-Pflanzen weit überwiegen. Die Population bleibt bei dieser Eigenschaft fast rein, dagegen findet Aufspaltung nach Ss statt, ohne daß bei fortgesetztem Herbstanbau, Auslese da eingreifen könnte.

Bei Dominanz ohne Auslese fällt nach einer spontanen Bastardierung die Zahl der Heterozygoten rasch, die Dominanten und rezessiven Homozygoten sind nach sechs bis acht Generationen je gleich stark vertreten. Bei fortgesetzter Herbstsaat wird die Zahl der SS Pflanzen größer werden, was die Gelegenheit zu spontaner Bastardierung erhöht.

Bei Sommersaat scheiden die WWss-Pflanzen dadurch aus, daß sie nicht schossen, ebenso die rezessiven Pflanzen weiterer spontaner Bastardierungen.

In allen Fällen ist die Grundlage für eine sog. Umzüchtung eines Winter- oder Sommergetreides das Vorhandensein von Abkömmlingen einer spontanen Bastardierung oder einer spontanen Variation.

Tschermak hat angenommen, daß die Stammformen der Getreide Winterformen waren, die ersten Kulturformen Sommerformen, aus welchen dann wieder Winterformen gezüchtet wurden. Fruwirth nahm Vorhandensein von Sommer- und Wintertypus, sowie größerer und geringerer Winterfestigkeit in der wilden Ausgangspopulation an. Das Zutreffen letzterer Vermutung wird durch die Befunde von Vavilov und Kusnetzow bei Wildgersten Persiens und Transkaspiens bestätigt.

Hordeum spontaneum, die Wildgerste, gab bei Bastardierung



mit Kulturgersten, von F_2 ab, sitzenbleibende Pflanzen, von F_4 ab einzelne sehr winterhare Formen; die Anlagen W und S mußten in ihr enthalten sein. [Pfl. 307] C. Fruwirth.

Über den Einfluß der Temperatur auf das Pflanzenwachstum.

Von E. W. Tottingham[1]).

In den letzten Jahren sind häufig Untersuchungen über den vorliegenden Gegenstand angestellt worden. Der Verf. gibt eine Übersicht über die bisher vorliegenden Ergebnisse, an Hand derer er zu dem Schluß kommt, daß der Einfluß des Klimas bzw. der Temperatur auf die Pflanzenentwicklung und Pflanzenzusammensetzung nicht unterschätzt werden darf.

Der Verf. selbst führte Versuche im Vegetationshause, in dem er einzelne abgeschlossene Teile mit ziemlich genau regulierbarer Temperatur abteilte, und führte in ihnen Vegetationsversuche in Boden- und Wasserkulturen aus; bei denen Rotklee und Buchweizen als Versuchspflanzen dienten.

Rotklee wurde in einem Lehmboden bei einer mittleren Temperatur von 15° und einer solchen von 20°C, bei einer gleichen, immer konstant gehaltenen Wassermenge gezogen. Die bei der niederen Temperatur gewachsenen Pflanzen enthielten ungefähr 4% mehr Polysaccharide als die bei höherer Temperatur gezogenen, während der Prozentgehalt an Eiweiß umgekehrt bei höherer Temperatur höher, bei niedriger Temperatur niedriger war, wie aus folgender Tabelle hervorgeht.

Tabelle 1.
Zusammensetzung des Rotklees, gewachsen bei verschiedenen Temperaturen in der Vegetationshalle.

Durchschnitts-temperatur	Trockensubst.-Ernte in g	Protein in %	Aether-extrakt %	Roh-faser %	Pento-sane %	Poly-saccharide %
15° C	12.75	18.5	5.1	15.0	9.2	10.5
	10.80	21.1	6.1	14.2	8.3	13.9
mittel	11.78	20.0	5.6	14.6	8.8	12.2
20.6° C	12.55	21.7	5.5	13.8	9.4	8.0
	9.45	22.5	3.4	14.8	9.6	8.6
mittel	11.00	22.1	4.5	14.3	9.5	8.3

[1]) Journal of Agricultural Research, 1923, Vol. XXV, Nr. 1, S. 13.

Dann beschreibt der Verf. Kammern, die mit registrierenden Kontrollapparaten zur Bestimmung der Temperaturen und der Luftfeuchtigkeit ausgestattet sind.

In solchen Kammern setzt der Verf. Versuche mit Buchweizen an, und zwar in Lehmboden, Sandboden und Wasserkulturen bei verschiedenen Temperaturen. Die wichtigsten Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen niedergelegt.

Aus den erhaltenen Ergebnissen schließt der Verf., daß die Lufttemperatur unabhängig von der Luftfeuchtigkeit und der Länge der Sonnenstrahlung denPolysaccharidgehalt, bei den untersuchten Pflanzen verändert.

Tabelle 2.
Ernte und Zusammensetzung des Buchweizens, Lehmboden.

Temperatur °C	Trockensubstanzernte in *g*			Aether-Extrakt in %			Polysaccharide in %			Stickstoff in %		
	Blätter	Stengel	Samen	Blätter	Stengel	Samen	Blätter	Stengel	Samen	Blätter	Stengel	Samen
20.5 – 25	5.36	9.52	2.03	9.7	1.0	3.2	18.2	33.0	39.6	5.1	1.8	2.6
16.0—19	5.26	9.15	1.82	8.5	0.9	3.2	22.6	38.2	45.4	4.5	1.4	2.8

Tabelle 3.
Ernte und Zusammensetzung des Buchweizens. Sandboden.

23.2—28.2	0.47	0.66	—	6.6	4.5	—	18.3	14.8	—	—	—	—
16.9—23.8	0.50	0.79	—	7.1	4.1	—	17.9	19.6	—	—	—	—

Tabelle 4.
Längenmessungen, Ernte und Zusammensetzung des Buchweizens, Wasserkultur.

	Größte Höhe cm	Maximum der Wurzellänge cm	Gewicht der Trockensubstanz [1]	Zusammensetzung der Trockensubstanz	
				Aetherextrakt %	Polysaccharide %
Höhere Temperatur .	48.8	19.6	0.72	4.4	24.7
Niedere „ .	41.8	18.5	0.82	4.6	25.4

[Pfl. 303] Giesecke.

[1]) Gewicht nach der Vorbehandlung mit 4%iger Salzsäure während der Zeitdauer von 3 Stunden, nachdem vorher Zucker und Dextrine entfernt worden waren.

Beziehung der Molekularproportionen in der Nährlösung zum Wachstum des Weizens.

Von **M. C. Sewell**[1]).

Der Verf. wollte feststellen durch diese Untersuchung, ob sich bestimmte Beziehungen finden lassen zwischen den wichtigsten Pflanzennährstoffen, wie Stickstoff, Kali, Phosphor, die das Optimum des Ertrages liefern könnten. Die Versuche sind Gefäßversuche mit Weizen; die zugegebenen Salze stehen im molekularen Verhältnis zueinander, ihre Konzentration ist so gewählt, daß ihr osmotischer Druck bei 25° ca. 1 Atmosphäre beträgt.

Die Versuchsergebnisse lassen die große Bedeutung des Stickstoffes für die Entwicklung der Weizenpflanzen erkennen, und sie zeigen, daß ein genügender Vorrat an Stickstoff im Boden die Pflanzen zum optimalen Wachstum anregt, selbst bei Gegenwart von nur geringen Mengen Kali und Phosphorsäure. Das würde in die Praxis umgesetzt heißen, daß man zu einem Boden, dem Kali und Phosphorsäure nachweislich fehlen, genügende Mengen aufnehmbaren Stickstoff hinzufügen muß, um ein optimales Wachstum zu erhalten. Der Stickstoff braucht nicht stets aus chemischen Verbindungen zu stammen, sondern er kann auch durch Gründüngung stickstoffakkumulierender Pflanzen, durch Dung oder Stoppeln in den Boden gebracht werden. [Pfl. 309] **Haase.**

Die Verdaulichkeit von Teparybohnen.

Von **Harry J. Denel**[2]).

Die Teparybohne, Phaseolus acutifolius, ist eine in Nordamerika heimische Frucht, welche viel in Sonora, Mexiko und in Arizona angebaut wird. Die Pflanze bildet einen niedrigen, kriechenden Busch, mit vielen seitlichen Ästen, die aber stets nahe dem Boden bleiben. Die Teparybohne ist ein ausgesprochenes Trockengewächs, sie wächst ständig und mitunter besser, als andere Bohnenarten in feuchten Gegenden. Sie ist auch nicht anfällig für Krankheit oder Frost.

Obgleich die Teparybohne etwas kleiner ist als die Navybohne, so gleicht sie ihr doch so sehr, daß sie leicht damit verwechselt

[1]) Journal Agricultural Research 28, Nr. 4, 387—93, 1924.
[2]) Journal of Agricultural Research 29, Nr. 4, 205—208, 1924.



werden kann. Sie tritt sehr verschieden gefärbt auf; es wurden 47 verschiedene Farben gezählt, aber die weiße Farbe wird vom Markte am meisten bevorzugt. Sie können ganz genau so wie andere Bohnen verarbeitet und benutzt werden. Es empfiehlt sich auch in diesem Falle, die Bohnen vor dem Gebrauche eine Zeit lang einzuweichen, da hierdurch die Kochdauer abgekürzt wird.

Die Teparybohne ähnelt mehr der Navybohne, als der Erdnuß oder der Sojabohne. Was nun ihre Verdaulichkeit anbetrifft, so kann man allgemein sagen, daß sie der der übrigen Hülsenfrüchte in keiner Weise nachsteht, und sie so in die Reihe der wichtigsten eiweißliefernden Früchte zu stellen ist. Es ist zwar bekannt, daß nicht alles Eiweiß der Hülsenfrüchte aufgenommen und assimiliert werden kann, so ist es eben erforderlich, als Zusatznahrung Fleisch, Milch, Eier und ähnliche Nahrungsmittel zu geben.

Die Verdauungsversuche, die an gesunden Männern vorgenommen wurden, ergaben folgende Verdauungskoeffizienten:

Eiweiß	80.3%	Kohlehydrat	97.8%
Fett .	93.2%	Asche . . .	74.6%

Irgendwelche gesundheitliche Störungen ergaben sich während des Versuches nicht.

In der Arbeit wird sehr ausführliche Literatur zitiert.

[Pfl. 310] Haase.

Versuche über die Anwendung des Invertins. Mehrmalige Anwendung derselben Invertinmenge.

Von Dr.-Ing. E. K. O. Schmidt[1]).

Verf. stellt in vorliegender Arbeit das bisher bekannte Material über Invertin zusammen, behandelt seine Darstellung, seine Anwendung auf verschiedene Zuckerkonzentrationen bei verschiedenen Temperaturen, seine Anwendung zur Herstellung von Invertzucker aus reiner Zuckerlösung und sein Verhalten gegen Melasse, Dick- und Dünnsaft. Dazu kommen noch Versuche über die mehrmalige Anwendung derselben Invertinmenge.

Das Vorkommen von Sacharase in der Hefe ist für die praktische Darstellung derselben am wichtigsten und darum bildet die

[1]) Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie. Berlin, 817. Lieferung, Oktober 1924.

Hefe auch im allgemeinen das Ausgangsmaterial für die Gewinnung von Invertin.

Man unterscheidet im wesentlichen zwei verschiedene Arten der Invertindarstellung:

1. Die Darstellung aus der in der Form unversehrten Zelle durch enzymatische Freilegung, die im Polyoseabbau besteht (Verfahren nach Willstätter und Racke).

2. Die Darstellung, die auf der Zerstörung der Zellstruktur beruht. (Mechanische Zerstörung und Autolyse.)

Das nach diesem Verfahren erhaltene Invertin wird dann noch durch Reinigungsverfahren bis zu einem gewissen Grade von den ihm noch anhaftenden Nebenbestandteilen befreit. Invertin mit noch höherer Reinheit verdirbt leicht. Ganz rein ließen sich bis jetzt noch keine Enzyme darstellen, ebenso wenig konnte man sie in chemisch bekannte Substanzgruppen eingliedern.

Was die Wirksamkeit des Invertins anbelangt, so hatte man schon gefunden, daß innerhalb gewisser Grenzen eine Proportionalität zwischen angewendeten Mengen Invertin und ihr besteht; auch wird seine Wirkung in stärkerem Maße durch die bei der Hydrolyse vorhandene Temperatur beeinflußt, die mit etwa 55° C als Optimum angenommen werden darf.

Die grundsätzliche Wirksamkeitsbestimmung des Invertins mißt man durch die Reaktionsgeschwindigkeit der Rohrzuckerspaltung bei optimaler Wasserstoffionenkonzentration, und zwar nach der Formel:

$$K = \frac{1}{t} \log \frac{R + L}{a + L}$$

wo t die Minuten,
i die maximale Rechtsdrehung,
L die maximale Linksdrehung,
a die polarimetrische Ablesung zur Zeit t bedeutet.

Verf. hat sich für seine Untersuchungen das Invertin selbst hergestellt, und zwar nach der Methode der Autolyse, auf die hier wegen Mangels an Raum nur hingewiesen wird.

Inversion und Polarisation wurde bei den Versuchen durchschnittlich bei 20° C ausgeführt. Sämtliche Lösungen sind mit primärem Kaliumphosphat angesäuert worden. Von Zeit zu Zeit wurden der zu untersuchenden Lösung 10 *ccm* entnommen und in

10 *ccm* Sodalösung (5 *g* in 100 *ccm* H_2O) hineinpipettiert. Die so alkalisch gemachte Lösung wurde nach ungefähr 20 Minuten polarisiert und nach abermals 20 Minuten nachgeprüft. Benutzt wurde ein Halbschattenapparat von Goerz und jedesmal der Mittelwert aus sechs Ablesungen genommen.

Es wurden nun, wie eingangs erwähnt, die Anwendung des Invertins auf verschiedene Zuckerlösungen, die Anwendung verschiedener Invertinmengen sowie die Benutzung des Invertins zur Hydrolyse von Melasse, Dick- und Dünnsaft geprüft.

Der Kürze wegen seien hier nur die erzielten Ergebnisse wiedergegeben und wegen der vielen mannigfaltigen Einzelversuche auf die Arbeit selbst verwiesen.

Die bei 20° C mit verschiedenen Zuckerkonzentrationen durchgeführten Versuche zeigten zunächst das bekannte Ansteigen der Werte für die Geschwindigkeitskonstante K, die verdünnten Lösungen stärker als die konzentrierten. Es ergab sich ferner, daß Zuckerlösungen mit bis zu 20 *g* Zucker in 100 *ccm* zur Hydrolyse am geeignetsten sind.

Die Wirksamkeit des Invertins nimmt mit steigender Temperatur zu und erreicht bei 60° C ihr Maximum, die bei dieser Temperatur aber bereits eintretende Zerstörung von Invertin läßt es ratsam erscheinen, das Optimum der Wirksamkeit mit etwa 55° C festzusetzen.

Die bekannte Schutzwirkung von Zuckerlösungen auf Invertin bei höherer Temperatur wird bestätigt.

Zwischen angewandten Invertinmengen und Wirksamkeit besteht Proportionalität.

Ein mit 0.625% Invertin (berechnet auf *g* Zucker) aus reiner Zuckerlösung hergestellter Sirup war wasserklar und nach dem Kristallisieren rein weiß.

Bei der Anwendung des Invertins auf Dünnsaft, Dicksaft und Melasse zeigte sich gegenüber reinen Zuckerlösungen mit abnehmender Reinheit abnehmende Wirksamkeit des Invertins.

Die in den schwach lackmussauren Lösungen vorhandenen Wasserstoffionen wirken ohne Zusatz von Invertin nur in sehr geringem Maße hydrolysierend.

Bei den Versuchen über mehrmalige Anwendung derselben Invertinmenge wurden sowohl Hefe als Inversionsmittel nach Ab-

töten der Zymase und Filtration als auch das aus Hefe isolierte Invertin benutzt.

Es ist nun allgemein bekannt, daß Fermente befähigt sind, von festen Körpern adsorbiert zu werden. Besonders vom Invertin weiß man, daß es in saurer neutraler oder alkalischer Lösung von Kohle und Tonerde adsorbiert wird. Diese Fähigkeit ist bisher nur zum Zwecke der Reinigung angewendet worden. Die Ergebnisse der Adsorption war Invertin an Kohle usw. und die nahezu gleiche Wirksamkeit des adsorbierten Invertins bestärkten Verf. darin, durch Kuppelung des Invertins an filtrierbare Stoffen die mehrmalige Anwendung zu erreichen.

Es wurden zu diesen Versuchen in erster Linie Karboraffin, Tierkohle, Merk und extrahierte Knochenkohle benutzt. Es ließ sich feststellen, daß bis zu 74% des angewendeten Invertins sich an die Kohle heranbringen ließ, die aber schon nach der ersten Anwendung zum Teil wieder in Lösung gehen.

Es sollte nun versucht werden, dieses sich lösende Invertin an die Kohle zu fixieren, und zwar durch Gelatine. Neben einer größeren Eigendrehung wirkt Gelatine nicht auf Zuckerlösungen und beeinflußt in bis zu 0.2% iger Lösung die Wirkung des Invertins nicht.

Es wurde dann feste Invertingelatine hergestellt und diese mehrmalig zu Versuchen bei 20°C benutzt. Bei der fünften Anwendung sind noch 55 bis 57% des bei der ersten Anwendung wirksamen Invertins wirksam. Es kam nun noch darauf an, die Wirksamkeit der Invertingelatine auch bei hoher Temperatur — optimal 55° C — zu erreichen. Zu diesem Zwecke wurde die Invertingelatine mit Formaldehyd in schwach alkalischer Lösung gehärtet und konnten solcherweise hergestellten Präparate wiederholt bei 55° C zur Hydrolyse benutzt werden. Es ergab sich, daß bei der Herstellung der trocknen Invertingelatine ungefähr 15% an Invertin zerstört werden und daß das noch in der Galatine vorhandene Invertin durch die Kuppelung mit Gelatine in seiner Wirksamkeit behindert wurde..

Nach dem Härten sind noch 7.5 bis 5.1% der angewendeten Invertinlösung wirksam. Die Wirksamkeit bleibt bei mehrmaliger Anwendung erhalten.

Trotz außerordentlich ungünstiger Aufbewahrung der Invertingelatine tritt keine Abschwächung der Wirksamkeit ein.



Die Dauer der Härtung ergibt keinen Unterschied für die Wirksamkeit.

Faßt man die Ergebnisse dieser Versuche zusammen, so läßt sich über die mehrmalige Anwendung derselben Invertinmenge folgendes sagen.

Für die Fixierung des Invertins an filtrierbare Stoffe ergaben sich zwei Möglichkeiten: die Anwendung von Hefe als Inversionsmittel und das aus letzterer hergestellte Invertin.

Die gleiche Menge Hefe läßt sich bei 55° C ohne Gärung mehrmals zur Inversion benutzen, dabei tritt eine geringe Abnahme der Wirksamkeit ein durch Filtration über Kollodiummembranen oder durch Tonfilter läßt sich die Hefe gut entfernen. Die auf der Filterfläche sitzende Hefe ermöglicht eine stetige Inversion, indem man Rohrzuckerlösung hindurchsaugt; dabei tritt dann Inversion auf.

Die Adsorption von Invertin an Adsorptionsmittel, die bisher nur zum Zwecke der Reinigung benutzt wurden, ermöglicht die mehrmalige Anwendung derselben Invertinmenge. Die geringe Ausbeute, wechselndes Verhalten und der starke Rückgang an Inversionsfähigkeit bei mehrmaliger Anwendung führen dazu, das Invertin durch Zusatz von Alkohol auszufällen und mit erhitzter Kohle zu filtrieren. Dabei bleiben bis zu 74% des angewendeten Invertins an der Kohle, die aber nicht adsorbiert, sondern zum großen Teile nur mechanisch gebunden sind und daher bei erster Anwendung verloren gehen. Versuche, diese sich leicht lösenden Invertinmengen zu filtrieren, geben bessere Ergebnisse und führen zur Kuppelung von Invertin mit Gelatine. — Durch Hinzusetzen von Invertinlösung zur Gelatinelösung, Erstarrenlassen und Trocknen der Gallerten erhält man Invertingelatinen, die zur mehrmaligen Anwendung derselben Invertinmengen benutzt werden können. Nach Härtung derselben Gelatine mit Formaldehyd lassen sich diese Invertingelatinen bei 55° C ohne Änderung ihrer Wirksamkeit mindestens elfmal benutzen. Die quantitativen Versuche ergaben, daß bei ungehärteter Invertingelatine 20% des angewendeten Invertins wirksam sind und bei gehärteter 5 bis 7%. Vergrößerung der Oberfläche bringt eine Steigerung der Wirksamkeit bis auf 48% mit sich. Aber die Verluste an Invertin bei mehrmaliger Anwendung sind hierbei größer als sonst.

[Pfl. 322] Contzen.



Weitere Studie über die Bestimmung des Invertzuckers: Die jodimetrische Methode.

Von **L. Pick**[1]).

Ursprünglich wurde der Invertzucker aus der Polarisation vor und nach der Inversion nach der Clergetschen Formel berechnet. Diese gibt bei Anwesenheit optisch aktiver, mit Bleiazetat nicht fällbarer Nichtzuckerstoffe, besonders in Melassen, ganz falsche Resultate. Frommherz und Trommer gaben zuerst eine gewichtsanalytische mittels einer Lösung von Kupferhydroxyd in überschüssiger Lauge an, die noch in der Harnanalyse gebraucht wird. Später führte sich die Fehlingsche Lösung sowohl zur gravimetrischen wie auch zur titrimetrischen Bestimmung ein. Wirklich Neues brachte dann erst die Anwendung der Soldainischen Kupferbikarbonatlösung zur Gewichtsanalyse durch Bodenbender und Scheller, und die Verbesserung dieser Methode durch Ost. Soxhlet titrierte mit alkalischer Quecksilberzyanidlösung und fand auch, daß Papierfilter falsche Ergebnisse verursachen. Er arbeitete daher mit den irrtümlich nach Allihn benannten Filterröhren mit Asbestfüllung. Herzfeld arbeitete 1885 das Verfahren genau aus, das heute meist angewandt wird. In Westeuropa werden die Titierermethoden bevorzugt, deren modernste Modifikation in der Verwendung von Methylenblau als Indikator besteht, das entfärbt wird, wenn alles Kupfer reduziert ist (Eynon und Lane 1923). Zur Ermittelung der gebildeten Kupferoxydulmengen sind auch kolorimetrische Verfahren geschaffen worden. (Vgl. die Methode von Folin und Wu, Journ. Biol. Chem. XXXVIII, 1919. *Ref.*)

Auch bei genauester Befolgung der Arbeitsvorschriften können bei Parallelbestimmungen mit Fehlingscher Lösung Differenzen bis zu 10 *mg* Cu auftreten. Eine Fehlerquelle liegt in der Fehlingschen Lösung II, in der sich ein schwer zu beseitigender Niederschlag bildet. Durch Filtration über Asbest gelang es, unter sich und mit der Permanganattitration übereinstimmende Ergebnisse zu erzielen. Ferner übt der unregelmäßig auftretende Siedeverzug, der

[1]) Berichte des Forschungsinstituts der tschl. Zuckerindustrie, CDXIX und CDXX; Zeitschrift für die Zuckerindustrie d tschl. Republik, Jg. 49, S. 211, 1924—25; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie, 826. Lieferung 1925, S. 531.

Überhitzungen bis zu 106.4° verursachen kann, einen erheblichen Einfluß auf die durch die Saccharose reduzierte Kupfermenge aus (Bruhns). Als Abhilfsmittel wurde mit Säure gewaschenes und geglühtes Holzkohlenpulver, resp. für die titrimetrische Bestimmung Talkumpulver zugesetzt. Manche Talkumsorten des Handels sind ganz unwirksam. Es darf höchstens eine Temperatur von 103.5° auftreten. Zum Abfiltrieren des Kupferoxyduls diente ein Goochtiegel. Man glüht am besten im elektrischen Ofen. Die Holzkohle verbrennt ohne Schwierigkeit; jedoch darf nicht zu stark erhitzt werden, sonst bildet sich mit dem Asbest Kupfersilikat. Reduziert wird mit 70% igem siedenden Methylalkohol. Der Tiegel läßt sich ohne Reinigung mehrmals verwenden. Schlecht filtrierender Asbest kann ohne Schaden durch Zusatz von gereinigtem Sand durchlässiger gemacht werden. Durch diese Methode gelang es, die Schwankungen der Parallelbestimmungen auf $^1/_4$ bis $^1/_{10}$ der früher üblichen Differenzen herabzusetzen. Zur Berechnung des Invertgehaltes wurden einige Tabellen ausgearbeitet.

Die Vergleichstitration wurde mit ca. n/30-Permanganatlösung ausgeführt, deren Titer gegen eine n/30-Oxalsäure bei 70° ermittelt wurde. 1 *ccm* Permanganat = 2 *mg* Cu. Das Kupferoxydul wird auf ein Asbestfilter gebracht, ausgewaschen und Niederschlag samt Filter in den Fällungskolben zurückgebracht. Nun werden 25 *ccm* einer 10% igen Eisenammonalaunlösung, in der durch Permanganat Spuren von Ferrosalz oxydiert wurden, zugesetzt. Nach Lösung des Cu_2O wird mit 10 *ccm* 4 n-H_2SO_4 angesäuert und mit Permanganat bis zur bleibenden Rosafärbung titriert. Genauigkeit: 0.005%.

Bei der Verwendung von Jod als Oxydationsmittel wird die Ausfällung des überschüssigen Kupfers als Jodür durch Zusatz von Oxalat verhindert (Komplexsalzbildung). Zur Ausführung der Bestimmung werden 50 *ccm* der Zuckerlösung unter Talkumzusatz mit je 25 *ccm* vierfach verdünnter Fehlingscher Lösung I und II zwei Minuten lang gekocht und dann durch vorsichtigen Zusatz (am Rande) von 50 *ccm* Wasser abgekühlt; Luftblasen dürfen nicht mitgerissen werden. Nach drei Minuten langem Verweilen in fließendem Wasser werden 20 bis 25 *ccm* gesättigte Oxalsäurelösung zugegeben. Dann läßt man $n/_{63,57}$-Jodlösung (1.9965 *g* J + $^6/_8$ KJ im Liter) bis zur Braunfärbung zufließen, entfärbt mit einem kleinen Überschuß von $n/_{60}$-Thiosulfatlösung (5 *g* $Na_2S_2O_3 \cdot 5\,H_2O$ + 1 Trop-

fen Lauge im Liter) und titriert mit Jodlösung unter Verwendung von Stärkelösung als Indikator zu Ende. Farbenumschlag: hellblau des Kupferoxalats in dunkelblau der Jodstärke (!). Das Kupfervitriol muß frei von Eisen und Nitrit sein. Es wird am besten aus verdünnter Salzsäure umkristallisiert. Manche Melassen enthalten ungesättigte Verbindungen und Sulfite, die einen höheren Jodverbrauch vortäuschen, sowie Nitrit, welches J aus KJ freimacht. Daher muß die „Jodzahl" jedes Analysenmaterials vorher ermittelt (!) und eine entsprechende Korrektur an den Resultaten angebracht werden. [Pfl. 321] Red.

Über den Stickstoffgehalt des Weizens.

Von George A. Olson[1]).

Die Arbeit berichtet über den Einfluß verschiedener Vegetationsbedingungen auf den Stickstoffgehalt des Weizens. In California, in Teilen von Idaho, Montana, Oregon, Utah und Washington entwickelt der Weizen, ganz gleich welche Sorte, im allgemeinen große, dicke Körner mit verhältnismäßig weichem Gewebe. Der Stickstoff- und Klebergehalt dieser Körner ist verschieden hoch, und zwar scheinen einige Distrikte Weizen mit höherem Prozentgehalt zu erzeugen als andere.

In anderen Distrikten z. B. in den Staaten von Nord-Dakota, Süd-Dakota, Nebraska, Kansas, Minnesota, Missouri und Iowa sind die Weizenkörner im allgemeinen von kleinerer Größe, aber festerer Struktur und der Prozentgehalt an N und Kleber dieser härteren Körner ist meistens höher als in den weicheren Körnern der anderen Distrikte.

Der Einfluß der verschiedensten Vegetationsbedingungen, wie z. B. Boden und Bodenbehandlung, Düngemittel, Wasser und Temperatur auf die Struktur des Gewebes der Weizenkörner ist vielfach untersucht worden und aus den Ergebnissen ist ersichtlich, daß neben den atmosphärischen Einflüssen auch besonders die Säemethoden, die Standweiten und die Menge und Güte des Saatgutes von Einfluß auf den Stickstoffgehalt des Weizens zu sein scheinen.

Der Verf. stellt nun die verschiedensten Versuche an, um diese Einflüsse zu ermitteln. Zuvörderst stellte er die durch verschiedene

[1]) Journal of Agricultural Research, 1923, Vol. XXIV, Nr. 11, S. 939.



Reihenweite des Weizens hervorgerufenen Unterschiede fest. Die Ergebnisse sind aus der beigefügten Tabelle zu ersehen.

Ein größerer Reihenabstand scheint mithin den Stickstoffgehalt des Weizens zu erhöhen, ferner hat der Sommerweizen der Sorte Hybrid 143 einen höheren N-Gehalt als der Winterweizen.

Stickstoffgehalt des Weizens in %

	Winterweizen	Sommerweizen
6 inches weit Außenreihe . . .	2.30	2.50
6 „ „ Mittelreihe . . .	2.35	2.56
9 „ „ Außenreihe . . .	2.38	2.46
9 „ „ Mittelreihe . . .	2.32	2.53
12 „ „ Außenreihe . . .	2.54	2.58
12 „ „ Mittelreihe . . .	2.48	2.68
15 „ „ Außenreihe . . .	2.53	2.55
15 „ „ Mittelreihe . . .	2.47	2.56
18 „ „ Außenreihe . . .	2.66	2.56
18 „ „ Mittelreihe . . .	2.66	2.77

Versuche, die über den Einfluß der Wassergabe Aufschluß ergeben sollten, zeitigten das Ergebnis, daß dieselben den Stickstoffgehalt des Weizens nicht zu beeinflussen scheinen. Schließlich ist den Versuchsergebnissen zu entnehmen, daß der Prozentgehalt an N im Korn mit der Zunahme der Reife abnimmt.

[Pfl. 305] Giesecke.

Vorläufige Ergebnisse, die mit Borax an Orangenfrüchten zur Verhinderung der blauen Schimmelfäule erzielt wurden.

Von **Harry R. Fulton, John J. Bowman**[1]).

Es war bekannt, daß man mit Hilfe sehr kurzwelligen Lichtes (ultraviolettes Licht) etwa 99% der Penicillium-Sporen vernichten kann. Der verbleibende Rest griff aber dennoch die Früchte an. Stärkere chemische Mittel waren hier nicht angezeigt, weil sie einerseits die Frucht beschädigten und andererseits nachhaltend giftig waren.

Die Verff. benutzten daher eine 5 bis 10% ige Lösung von käufl. Borax ($Na_2B_4O_7 + 10H_2O$), in welche sie die Früchte wenige Minuten eintauchten und dann trockneten. Die benutzten Früchte waren mit Penicillium-Sporen überreich geimpft. Nach der Trocknung

[1]) Journal of Agricultural Research, Vol. XXVIII, Nr. 9, S. 961—969, 1924.

wurde dann der Rest der lebenden Sporen eine Zeit lang verfolgt. Borax ist kein Gift, und es greift Metall nicht an, dennoch ist Borax zur Konservierung von Nahrungsmitteln verboten. Die Verff. verteidigen ihr Mittel, indem sie sagen, jede Frucht entnimmt der 5 %igen Lösung 1 *ccm* = 0.025 *g* Borax, während die therapeutische Dosis 0.75 *g* beträgt, d. h. 30 mal so viel, und außerdem ißt man die Schale nicht mit; sollte sie aber dennoch benutzt werden, so läßt sich der Borax durch Waschen leicht wieder entfernen.

Auf Früchten, die mit einer 5 bis 10 %igen Lösung behandelt waren, ging die blaue Schimmelfäule sehr erheblich zurück, selbst wenn für diese die günstigsten Entwicklungsbedingungen vorhanden waren.

Orangen und Pompelmusen des Handels zeigten nach der Behandlung mit Boraxlösung eine bemerkenswerte Reduktion der Phomopsis und der Diplodia-Typen der Fäule am Stengelende, wie auch der blauen Schimmelfäule.

Daher schien die Behandlung dieser Früchte mit Borax von kommerzieller Bedeutung zu sein, indem dies Mittel die Verluste, die durch Fäulnis entstehen, vermindert.

[Pfl. 297] **Haase.**

Einige Beziehungen zwischen dem Wachstum und der Zusammensetzung junger Orangenbäume und der Konzentration der benutzten Nährlösung.

Von **H. S. Reed** und **A. R. C. Haas**[1]).

In der nachstehenden Arbeit wurde der Einfluß verschiedener Konzentrationen der Nährlösung auf junge Valencia-Orangenbäume (citrus sinensis) und auf Sämlinge der afrikanischen sauren Orange (citrus aurantium) untersucht.

Als Nährlösung diente die von Hoagland angegebene oder diese in etwas modifiziertem Zustande. Den Verfassern diente als Einheit eine Lösung von folgender Zusammensetzung, in *mg* pro Liter ausgedrückt, und sie bezeichneten diese also mit $C = 1.0$.

Na	K	Ca	Mg	Mn	Fe	Cl	NO_3	SO_4	PO_4	Gesamt
7	185	158	54	Spur	Spur	10	718	218	105	1454

[1]) Journal of Agricultural Research, Vol. XXVIII, Nr. 3, S. 277—284, 1924.

Diese Lösung war nicht sehr giftig (dennoch blieben einige Pflanzen im Wachstum zurück); sie besaß einen osmotischen Druck von 0.531 bis 1.568 Atm. und einen p_H -Wert von 5.2 bis 7.5, je nach der Stärke der verwandten Konzentration. Indem die Verff. 0.25 *C*, 0.5 *C*, 1.0 *C*, 1.5 *C*, 2.0 *C* und 2.5 *C* der obengenannten Normallösung in einen Liter brachten, erhielten sie sechs Nährlösungen von steigender Konzentration, mit denen sie Wasserkultur- und Sandkulturversuche anstellten.

Als erstes ergab sich, daß der Gehalt an gelösten Stoffen und die Wasserstoffionenkonzentration im ausgepreßten Zellsaft der Blätter von der Konzentration der zur Verfügung stehenden Nährlösung praktisch unabhängig ist und konstant bleibt.

Die Untersuchung der Orangensämlinge, die nach einer Wachstumsperiode von 122 Tagen, mit wöchentlichem Nährlösungswechsel, vorgenommen wurden, ergab als günstigste Nährlösungskonzentration den Wert von 1.5 *C* der obengenannten Normallösung, d. h. also 2200 *mg* gelöste Stoffe i. L. Bei dieser Konzentration war auch das Verhältnis von Verdunstung zum Trockengewicht am niedrigsten.

Junge Orangenbäume, die in Sandkulturen wuchsen und mit Nährlösungen versorgt wurden, welche 364, 727, 2908 *mg* i. *l* gelöst enthielten, ergaben praktisch denselben Wachstumszuwachs für die beiden letzteren Konzentrationen. Der Aschengehalt der Trockensubstanz aber war am größten in dem Falle, wo die Nährlösung am konzentriertesten war. Die Zusammensetzung der Asche zeigte eine geringere Tendenz zu variieren als in dem vorherbeschriebenen Falle der Sämlinge in Wasserkulturen, obgleich sich auch hier wohldefinierte Unterschiede im Aschengehalt der Wurzelfasern ergaben.

Die Menge der wasserlöslichen Bestandteile des trockenen Materials war bei den Bäumen in dem Falle gewöhnlich größer, welche eine konzentriertere Nährlösung erhielten. Eine Ausnahme machte hier nur das Kalzium. All das schien kein Beweismaterial zu sein zur Stützung der Annahme, daß die absorbierten Stoffe ebenso schnell in unlösliche umgewandelt werden, wie die Pflanze dieselben aufnimmt, noch daß die Absorption notwendig von einer Ionenfällung innerhalb der Pflanze abhängt. Die Art der Verletzungen, welche Orangenbäume häufig aufweisen, wenn sie auf salzreichen Böden wachsen, kann mit der Tatsache, daß der Prozentgehalt

der löslichen Natronsalze anscheinend schneller steigt als der Prozentgehalt der löslichen Kalziumsalze, wohl in Beziehung gebracht werden.

Die Löslichkeit der anorganischen Bestandteile der trockenen Substanz variierte beträchtlich, je nach dem Pflanzenteil. Der höchste Gehalt befand sich in den Blättern und in den Wurzelfasern, doch bei letzteren mit Ausnahme der Phosphate. Der geringste Gehalt war im Stamm und in der Wurzel zu finden. Mit andern Worten wurde der größte Anteil der löslichen Stoffe in denjenigen Teilen der Pflanze gefunden, in denen die lebhafteste Molekülverwandlung stattfindet. [Pfl. 298] Haase.

Tierproduktion.

Fettlösliche Vitamine XIV und XV.

XIV. Der anorganische Phosphor und Kalk im Blute als Kriterium der Existenz eines spezifisch antirachitischen Vitamins.

Von **H. Steenbock, E. B. Hart, J. H. Jones, A. Black**[1]).

Die Experimente der Verff. zeigen, daß die antirachitischen, fettlöslichen Vitamine nicht mit den antiophthalmitischen identisch sind, und ferner, daß sie für das Wachstum von Bedeutung sind wie auch zur Verhütung von Verkrüppelungserscheinungen.

Die Versuche wurden an Hunden und Leghorn-Ziegen durchgeführt. Bei der Beschreibung der Diät wird besonders darauf hingewiesen, daß von Geburt an eine gleichmäßige Diät innegehalten wurde, und daß zu der Diät des Versuches so früh als irgendmöglich übergegangen wurde. Die Versuchsdiät bestand aus einer im Autoklaven gekochten Mischung von Roggenmehl und Haferflocken (zu gleichen Teilen), zentrifugierter Milch und 5 *g* gefälltem Kalziumphosphat, ferner wurde noch 2 *g* NaCl und 5 *g* Kasein hinzugefügt. Destilliertes Wasser wurde ad libitum gegeben. — Nach 39 Tagen zeigten sich unverkennbare Merkmale von Verkrüppelungen, nach 56 und nach 80 Tagen wurden Blutproben entnommen, die auf Ca und P_2O_5 hin untersucht wurden. In allen Fällen konnte eine erhebliche Verminderung des P_2O_5-Gehaltes festgestellt werden, aber nur in 3 Fällen eine leichte Abnahme des Ca-Gehaltes.

[1]) Journal Biol. chemisty 58, 59—70, 71—103; nach Experiment Station Record 51, 68—70, 1924.



Eine Anzahl Tiere erhielt nun 1.4 und 12 *ccm* Lebertran täglich. Die Blutanalysen, die nach 24 Tagen gemacht wurden, wiesen eine schwache Zunahme der Ca-Menge auf, dagegen aber einen sehr erheblichen Anstieg im P_2O_5-Gehalt. Da die Tiere immer noch nicht normal wuchsen, wurde ihrer Diät noch Butterfett hinzugefügt, da anzunehmen war, daß der Gehalt der Diät an Vitamin A. immer noch zu niedrig war.

Die Versuche mit den Leghorn-Ziegen wurden ganz in der gleichen Weise angelegt und die erhaltenen Resultate waren auch praktisch gleich; d. h. die Versuchsdiät verursachte eine Abnahme des Ca- und des P_2O_5-Gehaltes des Blutes, welche erst durch Zugabe von 1, 2, 3 und 5 *ccm* Lebertran behoben werden konnte.

XV. Beziehungen des Kalziums und Phosphors zum Wachstum und zur Zusammensetzung des Blutes wie der Knochen bei verschiedenen Vitamingaben.

Von **R. M. Bethke, H. Steenbock, M. T. Nelson.**

Die ersten Bestimmungen bestanden in Analysen von Rattenknochen. Die Tiere waren mit 18% reinem Kasein, 4% Salzen, 2% Hefe, 2% Agar-agar und 74% Dextrin mit verschiedenen Mengen entrahmter Milch oder Vollmilch gefüttert worden. Einerseits wurde der ätherische Extrakt und andererseits die Asche untersucht. — Es ergab sich, daß steigende Gaben entrahmter (2 bis 20 *ccm*) wie nicht entrahmter (0.5 bis 5 *ccm*) Milch Zunahmen des Aschengewichtes hervorriefen, und zwar von 53.5% auf 66%, bzw. 61.85% auf 67%. Das zeigt eine Beziehung zwischen den fettlöslichen Vitaminen und der Aschenmenge, wie den Lebensstörungen, die bei Gaben unter 20 *ccm* bzw. 1 *ccm* auftraten.

Des weiteren wurden Ergebnisse der Knochen- und Blutuntersuchungen von Ratten, die 24, 35, 52 und 66 Tage unter Diät gelebt hatten, veröffentlicht. Der Aschengehalt der Knochen nahm ständig zu und hatte nach 66 Tagen noch nicht das Maximum erreicht. Der Ca- und P_2O_5-Gehalt des Blutes nahm mit zunehmendem Alter langsam ab, von 13.6 *mg* CaO auf 10.5 *mg* in 100 *ccm* Blut, und von 10.1 *mg* P_2O_5 auf 8.9 *mg* P_2O_5 in 100 *ccm* Blut.

Durch Zugabe von Ca-Salzen konnte das Knochengewicht konstant gehalten werden und die Ca-Menge im Blute. Die P_2O_5-Menge erfuhr hierdurch keine Veränderung.

Es wurde weiter untersucht das Minimum an erforderlichen Ca- und P_2O_5-Salzen bei Zugabe von Lebertran als antirachitisches Vitamin. In einer Serie wurde das Kalzium, in der anderen das Phosphat variiert.

Ohne fettlösliche Vitamine war kein Wachstum selbst mit Kalzium zu erreichen. Hauptsächlich soll es an dem Mangel an antirachitischem Vitamin liegen. Dagegen Lebertran und Kalzium zusammen bewirkten erhebliches Wachsen, nur mußte stets ein gewisses Verhältnis eingehalten werden. Also: ohne Lebertran mit Kalzium praktisch k e i n Wachstum; mit Lebertran ohne Kalzium auch kein Wachstum; d. h. der Aschegehalt der Knochen bleibt unverändert, und der Kalziumgehalt des Blutes bleibt auch konstant, nur bei sehr viel Kalzium ließ sich eine leichte Verminderung des P_2O_5-Gehaltes konstatieren.

Ohne fettlösliche Vitamine waren auch Phosphorgaben zwecklos, sie schadeten sogar meist, indem der Ca-Gehalt des Blutes noch verringert wurde. — Bestrahlung mit ultraviolettem Licht soll die Ca- wie die P_2O_5-Mengen des Blutes steigern, wenn die Bestrahlung täglich 10 Minuten lang angewandt wurde.

[Th. 844] Haase.

Untersuchungen über die Zusammensetzung und Verdaulichkeit von Reismehl, Reisspelzen und Reismehlen mit verschiedenen Reisspelzenzusätzen.

Von **F. Honcamp** und **K. Pfaff**[1]).

Um die Frage zu klären, inwieweit der Futterwert eines hoch prozentigen Reismehls durch die Beimischung von Reisspelzen beeinflußt wird, sind die vorliegenden vergleichenden Ausnutzungsversuche durchgeführt worden. Es handelte sich hierbei zunächst um die Untersuchung einer sog. Reiskleie (Reishülsenmehl) und eines aus Indien eingeführten hochprozentigen Reisfuttermehls (Rangoonmehl), welches nach der mikroskopischen Untersuchung so gut wie spelzenfrei war. Aus diesen Produkten wurden dann gemischte Reisfuttermehle mit einem Fett- und Proteingehalt von 18, 22, 24 und 26% hergestellt. Die Besorgung und Herstellung der Rohstoffe und Futtermehle erfolgte in der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung

[1]) Versuchsstationen **92**, 243—260, 1924.



zu Berlin, die Analysen wurden, mit guter Übereinstimmung, in Berlin und Rostock durchgeführt.

Die verschiedenen Reisabfälle, welche zu Ausnutzungsversuchen an Hammel verfüttert wurden, wiesen folgende Zusammensetzung auf; berechnet auf Trockensubstanz.

Rohnährstoffe:

	Org. Substanz %	Rohprotein %	Reinprotein %	N-freie Extraktstoffe %	Rohfett %	Rohfaser %	Asche %
Reiskleie	78.87	6.15	5.95	38.79	2.22	31.71	21.13
Rangoonmehl	88.81	13.81	13.39	50.09	16.96	7.95	11.19
Reismehl 18% Pr. + F. .	83.78	10.01	9.75	44.75	9.77	19.22	16.22
„ 20 „ „ „ .	84.78	10.47	10.30	46.41	11.23	16.67	15.22
„ 22 „ „ „ .	85.68	11.49	10.91	47.46	12.40	14.33	14.32
„ 24 „ „ „ .	86.59	12.30	11.74	48.06	13.92	12.31	13.41
„ 26 „ „ „ .	87.77	12.61	12.22	50.58	15.17	9.46	12.23

Aus den durch den Versuch ermittelten Verdauungskoeffizienten berechnete sich folgender Gehalt an verdaulichen Nährstoffen, wobei allerdings zum Teil nur die von e i n e m Hammel ermittelten Zahlen zugrunde gelegt werden konnten:

Verdauliche Nährstoffe:

	Rohprotein %	Reinprotein %	N-freie Extraktstoffe %	Rohfett %	Rohfaser %	Stärkewert %
Reiskleie	3.02	2.82	14.20	1.49	2.70	13.50
Rangoonmehl	8.27	8.75	39.47	12.79	—	74.82
Reismehl 18%	5.81	5.52	26.36	7.68	2.58	44.88
„ 20 „	6.65	6.48	30.35	9.00	3.55	54.24
„ 22 „	7.24	6.66	34.41	9.72	2.62	59.74
„ 24 „	8.20	7.64	35.80	10.96	2.30	64.98
„ 26 „	6.36	5.97	35.62	11.23	—	62.30

Aus diesen Zahlen geht mit aller Deutlichkeit hervor, wie der Futterwert der einzelnen Abfälle mit zunehmendem Gehalt an Spelzen fällt und umgekehrt. Das Mischungsverhältnis von Rangoonmehl mit Reiskleie war dem Versuchsansteller nicht bekannt; es wurde aus dem Spelzengehalt ermittelt, bestimmt durch Behandeln der verschiedenen Reisabfälle mit verdünnter Salzsäure in der Hitze.

Aus dem so ermittelten Spelzengehalt konnte ein Mischungsverhältnis von Rangoonmehl und Reiskleie von 50 : 50, 60 : 40, 70 : 30, 80 : 20, 90 : 10 festgestellt werden.

Die Untersuchungen zeigen in eindeutiger Weise, daß der Zusatz von sog. Reiskleie zu reinem Reismehl den Futterwert des letzteren um so mehr herabdrückt, je größer der Spelzenzusatz ist. Rein vom fütterungstechnischen Standpunkt aus betrachtet, ist also das Vermischen von hochwertigen Reismehlen mit den als Futtermittel ziemlich wertlosen Spelzen unbedingt zu verwerfen. Sollte es sich tatsächlich als richtig und notwendig herausstellen, daß im Interesse der Haltbarkeit der Reismehle ein Spelzenzusatz notwendig ist, so wäre zunächst die hierzu erforderliche Mindestmenge an Spelzen zu ermitteln und in diesem Umfange ein Spelzenzusatz zu gestatten.

[Th. 840] J. Volhard.

Reiskleie und Reisschliff zum Füttern und Fettmachen von Schweinen.

Von G. R. Warren und Dr. W. Williams[1]).

Die Resultate eines Schweinezuchtversuches, bei welchem Reiskleie und Reisschliff verfüttert wurde, und die eines anderen, bei dem nur Reiskleie verfüttert wurde, sind in der vorliegenden Arbeit mitgeteilt worden. — Fünf Gruppen von je 5 Polen-China und je 5 Duroc-Jersey-Schweinen wurden für das erste Experiment, das 60 Tage dauerte, ausgewählt. Die Schweine waren vorher mit Roggen, Kleie und Gras gefüttert worden. Zum zweiten Versuche dienten 40 Duroc-Jersey-Schweine, die 85 Tage alt waren; der Versuch dauerte 150 Tage. Im Laufe der ersten Hälfte dieses Versuches wurden die Schweine in zwei Gruppen geteilt und mit genügenden Mengen Korn gefüttert. Dies sollte als Zugabe zur Weide dienen, um sie wachsen zu lassen ohne sie fett zu machen. Während des zweiten Teiles des Versuches wurden die Schweine der ersten Gruppe in zwei weitere geteilt, und die zweite Gruppe ebenfalls in zwei weitere. Nach Beendigung des Experimentes wurden die Schweine geschlachtet und die Kadaver abgeschätzt. Die Futtermengen und die Gewichtszunahmen sind in einer Tabelle zusammengestellt. Hier-

[1]) Texas Station Bul. 313, 5—18, 1923; nach Experiment Station Record 51, 75—76, 1924.



aus ging hervor, daß das gewonnene Schweinefleisch meist nicht genügend mürbe war, nur 9 Ferkel des zweiten Experimentes machen eine Ausnahme, deren Fleisch als mürbe bezeichnet werden konnte. Sie wurden vorzüglich mit Reiskleie gefüttert. Daher sollte Reiskleie wenigstens zeitweise verfüttert werden, wegen ihrer Fähigkeit mürbes Schweinefleisch zu produzieren; d. h. bei einer Verfütterungsdauer von mehr als 150 Tagen. [Th. 845] Haase.

Studien über nicht arsenhaltige Magengifte für Insekten.

Von **William Moore** und **F. L. Campbell**[1]).

Die Verff. machten es sich zur Aufgabe, ein Insektengift zu finden, welches wirksam, ohne Arsen und zugleich billig war. Ferner durfte der Stoff nicht zu leicht löslich sein, noch durfte er die Blätter der Pflanzen angreifen. Hierbei zeigte es sich, daß die am schwersten löslichen Salze die Blätter am wenigsten angriffen. Die folgende Tabelle zeigt die Wirkung der einzelnen anorganischen Verbindungen.

Verbindung	Prozent der getöteten Insekten	Blattverletzungen
Bariumoxalat	77	leicht
Bariumkarbonat	65	„
Bariumfluorid	62	„
Bariumsulfat	0	nicht
Bariumchromat	0	„
Bariumstearat	0	„
Kalziumfluorid	9	schwer
Kalziumoxalat	0	nicht
Bleifluorid	37	„
Bleichromat	12	„
Zinkfluorid	78	mittel
Kontrolle	0	—

Die Verff. geben noch eine weitere Anzahl von Tabellen, besonders über die Wirkung von Metallzyaniden und verwandten Verbindungen, ferner von Kampfgasen, die in anorganischen Stoffen, wie Kohle, Silikazel absorbiert sind, Alkaloiden, aromatischen unlöslichen Verbindungen, auf die Raupen, Japankäfer, und andere Schädlinge.

[1]) Journal Agricultural Research 28, Nr. 4, S. 395—402, 1924.

Zusammenfassend über die Untersuchungen ist zu sagen, daß die Raupen meist leichter vertilgbar sind als die Japankäfer. Letztere wurden von anorganischen, nicht arsenhaltigen Stoffen, nicht wesentlich beeinflußt. Auch die Zyanide waren mit Ausnahme des Kupferzyanids ziemlich unwirksam, wenigstens standen sie hinter den Arsenverbindungen wesentlich zurück. Kampfgase wie Alkaloide waren ohne bedeutenden Einfluß auf die Insekten geblieben, desgleichen die aromatischen Stoffe.

Zwischen der chemischen Konstitution und der Giftigkeit waren Beziehungen irgendwelcher Art nicht aufzufinden.

[Th. 846] Haase.

Maschinen.

Betriebserfahrungen mit deutschen Motorpflügen.

Von von Quernheim[1])[2]).

Der Verf. hat durch seinen Stocklei-Motorpflug folgende Pflug- und Kultivatorarbeiten ausführen lassen, deren Kosten sich unter Zugrundelegung der Gegenwartspreise dergestalt berechnen, wie es die nachstehenden Zusammenstellungen 1 und 2 zeigen. Die Rechnung ergibt, daß die Unkosten bei Verwendung eines Stockmotorpfluges jährlich 1353.75 R.-M. hinter denjenigen zurückbleiben, die zwei Fordtraktoren verursachen würden.

Zusammenstellung 1.

Jahresleistung	Tagesleistung *ha*	Erfordl. Arbeitstag *ha*	Brennstoffverbrauch je *ha*	Brennstoffkosten		Führerlohn M. 3 je Tag	
				je *ha*	insges.	je *ha*	insges.
25 *ha* Tiefpflügen	2.5	10.0	20.5 *kg* Treiböl à 0.24 M. 1.5 *kg* Benzol à 0.46 M.	5.60	140.—	1.20	30 --
50 *ha* Saatpflügen	3.8	13.4	18 *kg* Treiböl 1.5 *kg* Benzol	5.—	250.—	0.80	40 --
75 *ha* Stoppelschälen	8.0	9.4	8 *kg* Treiböl 0.75 *kg* Benzol	1.50	112.50	0.38	28.—
75 *ha* Kultivieren	13.5	5.6	6 *kg* Treiböl 0.75 *kg* Benzol	1.20	135.—	0.22	17.—

[1]) Die Landmaschine 1924, Nr. 42, S. 648.
[2]) Landmaschinen-Markt Pößneck vom 4. 10. 1924.



Zusammenstellung 2.

Ölverbrauch pro Tag 2 *kg* à 0.65 M.	48.75 M.
Führerlohn	115.— „
Brennstoffkosten insgesamt	637.50 „
Reparaturen 7 v. H. vom Kaufpreis . . .	850.— „
Amortisation 8 34 v. H. vom Kaufpreis . .	1000.— „
Verzinsung 8 v. H.	960.— „
Versicherung, Sonstiges 2 v. H.	241.25 „
Gesamtkosten für 225 *ha*	3852.50 M.

Außerdem gibt der Verf. seine Betriebserfahrungen wieder, die darin gipfeln, daß man mit den Arbeiten rechtzeitig und früher fertig wird, und daß diese Tatsache einen unschätzbaren Gewinn darstellt, durch den sich der Motorpflug unentbehrlich und bezahlt macht. [M. 122] Giesecke.

Bericht über die Prüfung einer Dreschmaschine RDK 1 der Firma B. Holthaus.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.-Ing. A. Nachtweh[1][2].

Mit der Maschine wurde der größte Teil der Ernte des Jahres 1923 des Rittergutes Burg ausgedroschen, wobei zu bemerken ist, daß das Ernteergebnis von Getreide in diesem Jahre sehr schlecht war. Messungen des Kraftbedarfs wurden mehrfach im Leerlauf wie im Betriebe vorgenommen.

Übersicht 1. Leerlaufskraftbedarf.

Mitlaufende Teile	Versuch I Dinklage		Versuch II Burg	
	PS	PS	PS	PS
Dreschmaschine	2.68	—	3.00	—
Entgranner und kleines Gebläse allein .	—	0.03	—	0.12
Dreschm. ohne Entgranner u. kl. Gebläse	2.65	—	2.88	—
Elevator allein	—	0.05	—	0.05
Dreschm. ohne Vorstehendes u. Elevator	2.60	—	2.83	—
Großes Gebläse allein	—	0.19	—	0.24
Dreschm. ohne Vorstehendes u. gr. Gebläse	2.41	—	2.59	—
Schüttler und Siebkästen allein	—	0.29	—	0.19
Trommel allein	2.13	—	2.40	—

[1]) Die Landmaschine 1924, Nr. 43, S. 663.

[2]) 28. Bericht des Prüfungs-Amtes für landwirtschaftliche Maschinen in Hannover.

Die stündliche Leistung der Maschine wurde von der Firma mit 12 bis 14 Ztr. bei einer Betriebskraft von 5 bis 6 PS angegeben. Aus der Übersicht 2 ist ersichtlich, daß bei Hafer diese Leistung bequem überschritten werden konnte. Ebenso wäre dieses beim Roggendruch erreichbar gewesen, wenn der Roggen nicht so wenig ergeben hätte, wie aus dem überaus ungünstigen Verhältnis des Korngewichts zum Garbengewicht von 1 : 4.2 hervorgeht. Wie aus dem Schlußurteil hervorgeht, ist der Reindrusch gut, der Körnerverlust im Stroh sehr gering, die Reinigung einwandfrei und der Kraftverbrauch gering.

Übersicht 2. Leistungsversuche.

Datum	Dresch-gut	Garben-gewicht Ztr.	Stündl. wurde erdroschen:				Verh. d. Korngew. zum Garben-gewicht	Kraft-ver-brauch PS
			Korn Ztr.	Stroh Ztr.	Kurzstroh Ztr.	Kaff Ztr.		
5. 2 1924	Hafer	40.2	15.2	18.4	nicht fest-gestellt	3.1	1:2.65	5 2
7. 2. 1924	Roggen	44	10 5[1]	27.6	2.0	2.5	1:4 2	6 6

[M. 123] Giesecke.

Bericht über die Prüfung eines „Ersoco"-Normal-Trieurs von Ernst Sorst und Co.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr.-Ing. **Alwin Nachtweh**[2])[3] .

Der geprüfte Trieur ist durch Beigabe von Abbildungen veranschaulicht. „Bei den Versuchen wurde mit einem Gemenge von Roggen und Weizen sowie mit Gelbhafer und zwei verschiedenen Sorten Gerste gearbeitet. Zu dem Roggen und Weizen wurden zuvor neben den vorhandenen Verunreinigungen noch 5.6% Raps, Rübsamen, Wicken und Erbsen zugegeben, um festzustellen, ob der Trieur auch bei sehr starker Verunreinigung des Schüttgutes zufriedenstellende Arbeit leistet. Die Übersicht gibt die Ergebnisse der Versuche wieder."

[1]) Das Verhältnis zwischen Stroh- und Körnergewicht war bei dem vorhandenen Dreschgut sehr ungünstig, so daß gerade bei Roggen die sonst gute Leistung der Maschine mehr nach dem Garbengewicht zu beurteilen ist.

[2]) Die Landmaschine 1924, Nr. 46. S. 714.

[3]) 24. Bericht des Prüfungs-Amtes für landwirtschaftliche Maschinen und Geräte in Hannover.

Übersicht.

Versuchsnummer	Fruchtart	Drehzahl in der Minute	Stellung der Mulde	Versuchsdauer		Versuchsmenge	Stundenleistung	Einzelmengen				
								gereinigte Frucht	grobe Beimengung	Kopfsieb	Aushub	Spreu
				Min.	Sek.	*kg*	*kg*	%	%	%	%	%
1	Roggen u. Weizen	50	mittel	8	25	26 444	189	90 20	4.14	3.20	2 46	nicht festgestellt
2	do.	50	hoch	8	5	25.883	192	90 60	4.18	3.37	1.85	
3	do.	50	tief	7	45	25.329	196	89 42	3.59	3.33	3.66	
4	Gelbhafer . . .	50	mittel	4	8	11 103	161	95.37	0 18	4 04	0 41	
5	Gerste	50	„	4	45	24.580	310	97 02	0 14	1.98	0.86	
6	do.	50	„	2	44	18 815	413	96 46	0.32	2.58	0.48	0.16
7	do.	50	„	2	54	18 807	389	96 34	0 33	2.71	0.46	0.16
8	do.	50	„	2	47	18.822	406	96.43	0 32	2.64	0.45	0.16

Das Schlußurteil gibt wieder, daß der Kraftverbrauch des Trieurs sehr gering ist, und daß die von der herstellenden Firma angegebene Stundenleistung von 7 Ztr. bequem erreicht werden kann.

Bei Roggen und Weizen erfüllt der Trieur bezüglich guter Reinigung alle anzustellenden Forderungen, sofern die Sieblochung und Muldenstellung richtig gewählt werden. Für Gerste und Hafer empfiehlt sich die Auswechselung des Trieurzylinders.

[M. 124] Giesecke.

Kleine Notizen.

Die Bodenreaktion in ihrer Beziehung zur Kalzium-Adsorption. Von S. O. Swanson[1]). Einleitend geht der Verf. auf die für dieses Problem wichtigen Bezeichnungen (Bodenreaktion, Kalkbedürfnis, saure neutrale, alkalische Reaktion, Absorption usw.) ein und beschreibt die einzelnen Methoden (kolorimetrische, elektrometrische) an Hand von Abbildungen. Ferner weist der Verf. auf einen elektrometrischen Apparat hin, der es gestattet, sechs Messungen zu gleicher Zeit zu machen, denn er hält das bisher übliche Verfahren für zu umständlich und zu zeitraubend.

Die Untersuchungen erstrecken sich auf die Ermittelung des Einflusses von Kalziumhydroxyd, Kalziumkarbonat, Kalziumchlorid, Salz- und Oxalsäure auf die Wasserstoffionenkonzentration von Bodensuspensionen und Bodenauszügen, auf die Titrationsazidität und den Kalziumgehalt der Bodenauszüge, die erweitert werden auf eine Untersuchung der Wirkung von Kalziumhydroxyd und Kaliumchlorid auf die Wasserstoffionenkonzentration und Titrationsazidität, wenn ausgewaschene oder mit Säure behandelte Böden angewandt wurden.

In der ersten Untersuchungsreihe wurde dem Boden Kalzium in Form von Kalziumhydroxyd in den verschiedensten Mengen zugesetzt, dann wurden

[1]) Journal of Agricultural Research, Vol. XXVI, Nr. 3, S. 83,

die p_H-Werte und das nicht adsorbierte Kalzium bestimmt, und zwar bei An- und Abwesenheit von KCl. Die Wirkung des KCl bestand in einer Erhöhung der Wasserstoffionenkonzentration, mit Ausnahme bei den Böden, die eine verhältnismäßig große Menge Kalzium enthielten. KCl reduziert die Ca-Adsorption unter Umständen vollständig.

Die Wasserstoffionenkonzentration der Bodensuspensionen war größer als die der Bodenauszüge.

Die Wasserstoffionenkonzentration und die Adsorptionskraft der Böden war dieselbe, ganz gleich, ob sie mit HCl behandelt oder ausgewaschen waren und auch ohne Rücksicht auf den ursprünglichen Kalkgehalt der Böden.

Die Zugabe kleiner Mengen 0.01 n HCl erhöhte die Wasserstoffionen-Konzentration proportional der zugefügten Menge. Oxalsäure derselben Konzentration erniedrigte die Wasserstoffionenkonzentration bei Zugabe kleiner Menge, erhöht dieselbe dagegen bei Zutun größerer Gaben. Die Erhöhung war nicht so groß wie die durch die gleichen Mengen HCl erzielte.

[Bo. 688] Giesecke.

Das Vorkommen eines Bakteriophagen in den Wurzelknöllchen von Leguminosen. Von F. C. Gerretson, A. Gryns, J. Sack und N. L. Söhngen[1]). In den Wurzelknöllchen der Leguminosen wurden die Bakterien in einer bisher noch unbekannten Weise aufgelöst. Nach den Untersuchungen d'Hérelle lag es nahe, daß diese Auflösung durch einen sog. Bakteriophagen erfolgt, was Verff. in der Tat nachweisen konnten. Bei den Untersuchungen wurden ausgewachsene Pflanzen von Klee, Lupinen und Serradella zum Ausgangspunkt genommen. Die Ergebnisse der Forschungen fassen die holländischen Verff. folgendermaßen zusammen:

Aus den Wurzelknöllchen von Klee, Lupinen und Serradella wurden Bakteriophagen isoliert und damit möglicherweise eine Erklärung gefunden für die Art und Weise, in welcher innerhalb der Wurzelknöllchen die Bakterien zur Auflösung gebracht werden. Diese Bakteriophagen sind in ihrer lytischen Wirkung sehr spezifisch; sie greifen im allgemeinen nur diejenigen Bakterien an, welche die Wurzelknöllchen der entsprechenden Leguminosen bilden. Die Bakteriophagen wurden auch aus den Wurzeln und Stengeln der Leguminosen isoliert, nicht aber aus den Blättern. Desgleichen gelang es, aus Garten und Ackerboden, nicht aber aus Heide- und Waldboden die Leguminosenbakteriophagen zu isolieren. Die Bakteriophagen können je nach ihrer Art eine Erhitzung auf 60 bis 65° 15 Minuten lang ertragen, leisten dem Austrocknen Widerstand und passieren dünne Kollodiumhäutchen. Die Resistenz der Bakteriophagen in bezug auf ultraviolettes Licht ist wenigstens achtmal größer als die der betreffenden Bakterien. [Pfl. 231] Red.

Die Kosten der Klee- und Grassaatenreinigung und die Preisbildung im Samenhandel. Von Dr. W. Fischer und Dr. E. Stark, Landsberg a. d. Warthe[2]). Die Aufklärung über die Bedeutung guter Saaten, hoher Reinheit und Keimfähigkeit, über das Mißverhältnis im Preise reiner und unreiner Saaten, über die Notwendigkeit hoher, streng eingehaltener Mindestgarantien, die Erforschung und Verbreitung der Gesetzmäßigkeiten betreffs der Verluste bzw. der Ausbeute bei der Reinigung sind die Aufgaben der Wissenschaft für die Verbesserung unserer Grünlandsaaten. Dieses wird an umfangreichem Material dargelegt. Zunächst müssen an Stelle der bisher gebräuchlichen Saattabellen, die in Wirklichkeit nur mit der bisher auf dem Markt vertretenen durchschnittlichen Reinheit und Keimfähigkeit rechnen, Tabellen herausgegeben werden, in denen mit erstklassiger Ware gerechnet

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie Abt. II, Bd. 60, 1923, Nr. 14—17, S. 311.
[2]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 60, 1924, S. 319—348.

wird und aus denen zu ersehen ist, welche Mindestreinheit und Keimfähigkeit man bei den heutigen Reinigungsmöglichkeiten verlangen kann und sich garantieren lassen muß. Dann ist die Beurteilung „nach dem landwirtschaftlichen Nutzen" zu begründen und durchzusetzen. Ferner ist die Anerkennung die einzige Möglichkeit eines Warenschutzes; unter Umständen muß für gute, reine, deutsche Saaten eine Qualitätsbeglaubigung, ähnlich der Sackplombierung in Österreich und Dänemark[1]), geschaffen werden. Wie die letztere umfassender zu gestalten wäre zur Verbesserung der jetzigen Zustände, wird zum Schluß erwogen. [Pfl. 262] G. Metge.

Über die Stimulierung der Zellfunktionen. Von M. Popoff[2]). Auf geschlechtliche und somatische Zellen üben die Agentien für künstliche Parthenogenese, also $MgCl_2$, dieses mit NaCl, $MnCl_2$, Äther stimulierend ein. Injizierte Verf. diese Stoffe in ruhende Pflanzen (Syringa), so ward die Ruheperiode abgekürzt. Bezüglich atonischer und langsam heilender Wunden beim Menschen zeigten die genannten Stoffe eine rasche Epithelisierung und Wundverschließung. Versuchszweige von Syringa und Aesculus Hippocastanum waren schon nach 20 Tagen stark gewachsen und die Blütenknospen sind stark aufgegangen, wenn Verf. besonders folgende Mittel angewandt hatte: $MgCl_2 + MgSO_4$, $MgCl_2 + NaCl$, $MnCl_2 + MnSO_4$, Kalium arsenicosum, Strychninum nitricum, Ameisensäure (Dezember bis Februar). Injizierte Cyclamenknollen wuchern üppiger als nicht injizierte. Üppigere Pflanzen ergaben auch diejenigen Samen von Getreide samt Mais, Petersilie, Gras, Levkoje usw., wenn sie mit folgenden Mitteln behandelt wurden: $MgSO_4 + MnSO_4$, $MgCl_2 + Mn(NO_3)_2$ Acidum lacticum, Nikotin, NaCl, Fettsäuren usw. Gesteigerte Entwicklung zeigten auch Paramaecien, behandelt mit Salzen von Mg, Mn, Na: zwei ausgewachsene, normal gehaltene Tiere gaben in 7 Tagen 242 Exemplare, in optimalen $MgCl_2$-Kulturen aber 2027 Exemplare, wobei die Zellen größer waren.

[Pfl. 246] Red.

Die Wirkung hochkonzentrierter Lösungen auf die Stärkebildung in den Spaltöffnungen der Pflanzen. Von W. S. Iljin[3]). Bei welkgewesenen Pflanzen nimmt die Regulierfähigkeit der Spaltöffnungen sehr ab. In ihnen treten pathologische Erscheinungen auf, bedingt durch die hohe Konzentration des Zellsaftes. Wie durch übermäßig starke Transpiration, wirkt auch das Übertragen der Pflanzen in hochkonzentrierte Lösungen; die Stomata sterben ab. Hierbei ist die Empfindlichkeit der Pflanzen eine verschiedene: Viele Steppenpflanzen vertragen leicht mehr als 3molige Lösungen, Iris aphylla geht schon bei 0.75 Mol. zugrunde. Ehe die Stomata absterben, finden in ihnen pathologische Veränderungen statt. Wird der Zellsaft konzentrierter, so gehen die osmotisch wirksamen Stoffe in unlösliche, in Stärke, über. In schwachen Lösungen entsteht so eine lebhafte Stärkespeicherung. Mit fortschreitender Konzentration treten die stärkezerstörenden Kräfte stärker auf. Bei schwacher Konzentration ist mehr Zeit erforderlich, um denselben Effekt hervorzubringen. Bei starken Lösungen findet zugleich ein fortschreitender Abbau und ein Verschwinden osmotisch aktiver Substanz in den Spaltöffnungen statt; sie haben einen niedrigen osmotischen Wert.

[Pfl. 245] Red.

[1]) Wittmack, Landwirtschaftliche Samenkunde, II. Aufl., S. 63.

[2]) Biol. Zentralblatt Bd. 42, 1922, S. 395; nach Zentralblatt für Bakt. Bd. 61, 1924, Nr. 19—24, S. 462.

[3]) Jahrbuch für wissensch. Bot. Bd. 61, 1922, S. 698; nach Zentralblatt für Bakteriologie Bd. 61, 1924, Nr. 19—24, S. 461.

Der Einfluß der Bewässerung auf die Zusammensetzung und den Nährwert der Körner. Von J. E. Greaves und E. G. Carter[1]). Der Aschegehalt der Weizen-, Hafer- und Gerstekörner wuchs mit steigender Bewässerung bis zu einem Maximum, das für Weizen bei 1700 *mm* lag. Die Phosphorsäure erreichte bei 890 *mm* ein Maximum, die Zunahme betrug etwa 55% beim Weizen, 35% beim Hafer und 30% bei der Gerste. An Kalium wurde in dem mit 890 *mm* bewässerten Weizen 35% mehr gefunden als in dem nicht bewässerten, im Hafer 31% bei 1143 *mm*, in der Gerste bis 21% bei 508 *mm*. Der Kalkgehalt stieg bis um 155% beim Weizen, 22% beim Hafer, 41% bei der Gerste, der Magnesiumgehalt bis um 32—65—9%. Der Gehalt an Stickstoff sank mit steigender Bewässerung bis um 21—40—19%. Bei starker Bewässerung verarmt daher der Boden sowohl an Stickstoffverbindungen, die ausgewaschen, wie an Kalium- und Phosphorsäuresalzen, die durch die Körner dem Boden entzogen werden.

[Pfl. 242] Behrens.

Bemerkungen zum Bedarf der Taube an Vitamin A. Von J. Hoet[2]) Tauben, die sechs Monate lang mit einer A-freien Kost ohne Krankheitssymptome zu zeigen, ernährt worden waren, erkrankten bald nach dieser Zeit an Beinschwäche. Eine davon starb wenige Wochen später, während die anderen sich bis zur Veränderung der Ration durch Zugabe von Mais in einem traurigen Zustande befanden. Nach der Zufütterung von Mais verschwanden die Symptome der Beinschwäche innerhalb 10 bis 12 Tagen. Während der ganzen Versuchszeit legten nur drei Tauben Eier, von denen einige unfruchtbar waren. Keines der ausgebrüteten Jungen lebte länger als fünf Tage. Verf. zieht hieraus den Schluß, daß das Vitamin A für die Taube nötig ist. [Th. 833] Schieblich.

Eine Beobachtung über den Wert des Eiereiweißes als alleinige N-Quelle für junge wachsende Ratten. Von M. A. Boas[3]). Verf. fand im Gegensatz zu Bond, daß das Eiereiweiß ungenügend für das Wachstum junger Ratten ist, wenn es in einer Höhe von 20% gefüttert wird. Die Ration bestand aus 41 *g* Eiereiweiß (ein Handelspräparat chinesischen Ursprunges), 113 *g* Weizenstärke, 12 *g* Marmite (Hefeextrakt), 30 *g* gehärtetem Baumwollsaatöl, 3,5 *g* Salzmischung und 0,14 *g* Eisencitrat mit 12 *ccm* Orangensaft und 93 *ccm* Aqua dest. Die fettlöslichen Vitamine wurden in Form von 3 bis 5 Tropfen Lebertran täglich pro Ratte gereicht. Bei dieser Kost wuchsen junge Ratten gut für 4 bis 6 Wochen, nach welcher Zeit die Tiere Haarausfall bekamen und ihr Gewicht zunächst auf gleicher Höhe blieb, um dann abzufallen. Der Ersatz des Eiereiweißes durch Kasein oder Serumalbumin oder die tägliche Zugabe von 5 *g* Spinat oder 5 *ccm* frischer Milch behoben den Zustand.

[Th. 832] Schieblich.

Schweinefütterungsversuche an der Frederieton Versuchsstation. Von C. F. Bailey[4]). Es wurden die Futtermengen berechnet, die Sauen während der Trächtigkeitsperiode, Ferkel bis zum Alter von 6 Wochen, junge Sauen bis zum Ferkeln und alte Sauen und Eber für ein Jahr zur Erhaltung ihres Gewichts benötigen. Zu einem anderen Fütterungsversuche wurden Schweine im Durchschnittsgewicht von 25 lbs. benutzt. Der Versuch dauerte

[1]) Journal of Biological Chemistry, Vol. LVIII. Nr. 2, p. 531—541; nach Revue internationale de renseignements agricoles Vol. II, Nr. 2, S. 384, 1924.
[2]) Biochemical Journal 18, S. 412, 413, 1924; nach Experiment Station Record 51, S. 866, 1925.
[3]) Biocheminal Journal 18, S. 422—424, 1924; nach Experlment Station Record 51, S. 862, 1925.
[4]) Canada Expt. Farms. Fredericton (N. B.) Sta. Rpt. Supt. 1922, pp. 22—25; nach Exp. Station Record Bd. 51, S. 575, 1924.

vom 12. Juli bis 18. November. Während dieser Zeit erhielten die Tiere zuerst Hafer, Futtermehl und Magermilch. Die Fütterung wurde dann stufenweise gesteigert. Zum Schlusse bekamen die Tiere eine Ration aus 2 Teilen Mais oder Gerste, 1 Teil Feinkleie und 1 Teil Hafer mit Magermilch und Grünfutter. Die erzielten Gewichtszunahmen waren bei Mais- und Gerstenfütterung nahezu gleich.

Die Ausmästung der Tiere dauerte mit der Gerstenration zwar etwas länger, doch war die Ausmast der Gerstenschweine entschieden besser als die der Maisschweine. [Th. 817] Schieblich.

Geflügelversuche an der Idaho-Station[1]. Eine Gruppe von Single Comb White Leghorn-Hennen, die Erbsenmehl und saure Milch als Eiweißzulage erhielten, legten im Jahre durchschnittlich 181.3 Eier pro Tier. In einem drei Jahre dauernden Versuche erwies sich saure Milch als wertvolle und wirtschaftliche Eiweißquelle für Hennen. In anderen Versuchen konnte gezeigt werden, daß Milchsäure und Milchsalze nicht die Faktoren in der sauren Milch sind. die die Eierproduktion anregen.

In Versuchen über den Einfluß akzessorischer Nährstoffe auf die Eierproduktion und Gesundheit erkrankte eine Gruppe von Tieren unter der Hühnerdarre ähnlichen Erscheinungen, 13 starben an dieser Krankheit. Die Hennen der anderen Gruppe blieben völlig gesund, obwohl sie eine ähnliche Ration erhielten, ausgenommen, daß sie täglich eine Unze Lebertran zugelegt bekamen. [Th. 835] Schieblich.

Der Wert gewisser Eiweißzulagen für die Produktion und Qualität der Eier. Von R. T. Parkhurst[2]. Verf. demonstriert in seinen Versuchen die Wichtigkeit der Zugabe von Eiweiß tierischen oder tierischen und pflanzlichen Ursprunges zu den Rationen für Legehennen. Die Erbsenmehl und saure Milch enthaltende Ration erzeugte die meisten Eier bei den niedrigsten Kosten pro Dutzend. [Th. 836] Schieblich.

Antriebsmotoren in der Landwirtschaft. Von Albert König[3]. Der Besitz einer Wasserkraft oder der Anschluß an eine Überlandzentrale enthebt den Landwirt noch nicht von der Anschaffung einer Reservekraftquelle, denn die Wasserkraft versagt oft gerade dann, wenn sie am dringendsten benötigt wird — im Hochsommer — und der Bezug von Strom ist häufig genug unterbunden. Als Reservekraft kommt dann der Windmotor in Frage, doch ist der Betrieb auch sehr unzuverlässig; allerdings füllen die Windmotoren allerneuester Konstruktion, mit Akkumulator gekuppelt, eine Lücke aus. Eine weitere Quelle ist die Wärmekraftmaschine, deren Anschaffung der Verf. das Wort spricht. Weniger empfehlenswert als diese ist der Sauggasmotor, welcher von den Flüssigkeitsmotoren immer mehr in den Hintergrund gedrängt worden ist. Der Verf. hält die Schwierigkeiten betr. Behebung der Zünder- und Vergaserstörungen für sehr groß, die sich bei Anwendung von Benzol, Petroleum, Spiritus, Reichsbrennstoff noch erhöhen. Er sieht den Betrieb mit Flüssigkeitsmotoren für den ortsfesten Betrieb als nicht mehr zeitgemäß an. Der Glühkopfmotor in seiner alten Form ist auch nicht für den landwirtschaftlichen Betrieb geeignet, wohl aber rät der Verf. zum Betriebe mit dem neuen kompressorlosen Ölmotor. Der kompressorlose Ölmotor verwirklicht die angestrebte

[1]) Idaho Sta. Bul. 133, S. 13, 14, 1924; nach Experiment Station Record 51, S. 873, 1925.
[2]) Idaho Sta. Bul. 134, pp. 8, 1924; nach Experiment Station Record 51, S. 873, 1925.
[3]) Zeitschrift für Landwirtschaftsmaschinen-Industrie und Handel 1925, Nr. 42, S. 19, Nr. 44, S. 21, Nr. 46, S. 19.



Vereinfachung des Dieselmotors und des Glühkopfmotors und besitzt die meisten Vorzüge aller anderen Flüssigkeitsmotoren, ohne deren Nachteile zu haben.

Der Motor wird sowohl in stehender Bauart als auch in liegender (Körting, Deutz, Darmstadt) gebaut, wie auch als fahrbare Lokomobile (Körting). Der Verbrauch an Rohöl wird mit 3 *l* pro Stunde bei einem 12 PS-Motor angegeben.

[M. 168] Giesecke.

Plantagengeräte. Von Obering. E. H. Eckmann[1]). Der Verf. gibt einen Überblick über die auf der Vorführung von Plantagengeräten in der Obstplantage bei Brehna[2]) gezeigten Maschinen und Geräte. Das größte Interesse nahmen die beiden vorgeführten motorischen Geräte, der Amstea-Beemann-Motorpflug und die kleine Siemens-Gartenfräse in Anspruch. Andererseits waren auf dieser Veranstaltung auch die für Plantagenbewirtschaftung wichtigen Pflüge, Grubber und Hackgeräte. Der Verf. beschreibt die beiden erstgenannten Maschinen genauer. Jeder der beiden Motoren hat seine Vorzüge. Der Verf. hält allerdings den Preis der Siemens-Fräse für zu hoch.

Zum Schluß weist der Verf. noch auf eine Neuheit hin, die Handfräse der Weigelswerke; sie ist in erster Linie als Hackgerät zwischen Rüben-Gemüsereihen gedacht. Sie hat vorne eine relativ großes Greiferrad, von welchem aus mittels Kette eine mit zwei mehrreihigen Stachelrädern versehene Welle in starke Rotation versetzt wird, wodurch eine der Bodenfräse ähnelnde Arbeit erzeugt wird, ohne aber an die Vollkommenheit der letzteren heranzureichen.

[M. 161] Giesecke.

Der Elektromotor in der Gutsküche. Von Oberingenieur Fritz Hoppe[3]). Der Elektromotor ist noch verhältnismäßig wenig in den Dienst des Hauses eingedrungen. Der Verf. beschreibt nun elektrisch betriebene Alexander-Werk-Küchenmaschinen und den dazugehörigen Elektromotor. Bei der Konstruktion solcher Maschinen war natürlich darauf zu achten, daß Transmissionen oder Riemenantriebe nicht benutzt werden können, ferner daß die Einrichtungen an der Maschine und den Arbeitsgeräten so sein müssen, daß die Bedienung derselben völlig ungeschultem Personal überlassen werden kann, ohne daß Störungen, Verletzungen oder dergleichen befürchtet werden müssen. Die beschriebene Konstruktion zeigt, daß die Forderungen erfüllt sind. Der Elektromotor ist völlig eingekapselt und kann mittels Stecker an jede Lichtsteckdose angeschlossen werden. Ferner besitzt der Motor ein Getriebe, durch das die Antriebswelle eine für die Arbeitsmaschine günstige Drehzahl erhält. Der Verf. führt dann an Hand von Abbildungen die einzelnen Arbeitsmaschinen vor. Es kommen Elektromotoren von $^1/_4$ oder $^1/_2$ PS in Frage, die Betriebskosten solcher Motoren sind äußerst gering. [M. 163] Giesecke.

Persönliches.

Am 1. Januar 1926 waren es 25 Jahre, daß Herr Dr. J. Volhard, Leipzig-Möckern, Mitarbeiter am Zentralblatt ist Diese seltene Treue in der Arbeit verdient, öffentlich anerkannt zu werden. Wir wünschen unserm geschätzten Mitarbeiter weitere 25 Jahre mit gleichem Eifer.

[1]) Zeitschrift für Landwirtschaftsmaschinen-Industrie und Handel, 1925, Nr. 34, S. 9.

[2]) Veranstaltet von der Obst- und Gartenbau-Abt. der Landwirtschafts-Kammer der Provinz Sachsen.

[3]) Zeitschrift für Landwirtschaftsmaschinen-Industrie und Handel 1925, Nr. 57, S. 17.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

55. Jahrgang 3. Heft. März 1926

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

Fünfundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—

Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany



Boden.

Über den Einfluß des Trocknens und Lagerns von Bodenproben auf die Wasserstoffionenkonzentration.

Von **C. O. Rast** und **E. A. Fieger**[1]).

Es wird hier über an der Universität Minnesota angestellte Versuche berichtet, die den Einfluß folgender Momente auf die Reaktion von Bodenproben studieren wollen: Einflüsse der Luft und der Anwendung des Trockenschranks, das Anfeuchten und Temperieren der Bodenproben, die lufttrocken geworden waren, schließlich das Aufbewahren frisch angefeuchteter Proben in luftdichten Behältern und der Einfluß der Lufttrocknung.

Die von fünf Feldern gezogenen Bodenproben, auf denen fortlaufend Kalkversuche im Gange waren, zeigten einen Unterschied ihrer p_H-Werte zwischen den frischen und lufttrockenen Böden von 0.03—1.17. Die sauren Böden zeigten eine ebenso große Änderung durch Lufttrocknung wie die alkalischen; einige Proben wurden durch die Lufttrocknung sauer, einige mehr alkalisch. Jedoch die hauptsächliche Tendenz war, saurer zu werden, wie es die Versuche mit 144 Glazial- und Lößböden zeigten. Beim Glazialuntergrund stieg der Unterschied zwischen frischen und lufttrockenen Böden anscheinend ebenso wie die p_H anstiegen. Der Lößuntergrund zeigte nicht diese Neigung und die Glazialböden zeigten im allgemeinen beim Lufttrocknen einen ausgesprocheneren Wechsel als der Löß. — Die Lufttrocknung der Bodenproben steigerte in den meisten Fällen die Intensität der Reaktion, die sich aus der qualitativen Thiozyanat Methode ergab. Dem Trockenschrank übergeben, zeigten alle Böden mehr Säure, als sie im frischen Zustand hatten. Von 21 so untersuchten Proben waren alle außer vieren saurer als im lufttrockenen Zustand. Lufttrockene Böden, die mit destilliertem Wasser befeuchtet und temperiert wurden, waren saurer als dieselben Böden in frischem Zu-

[1]) Aus: Soil science 16, 1923, Nr. 2, S. 121—126; nach Experiment Station Record, Vol. 50, 1924, S. 718.

stand. Von den sieben untersuchten Böden waren mit Ausnahme von einem alle saurer als in lufttrockenem Zustand.

Die Wasserstoffionenkonzentration der frisch angefeuchteten und 3 Monate lang in luftdichten Gasbehältern aufbewahrten Böden wechselte in den meisten Fällen; einige wurden saurer, einige nicht. Immerhin überwog die Neigung zum Sauerwerden. Der Betrag der Änderung war nicht von dem Säurezustand oder der Alkalität abhängig. Aus den Versuchen wird gefolgert, daß die einzig zuverlässige Untersuchung, um den Bedingungen, wie sie auf dem Felde herrschen, gerecht zu werden, nur dann zu erlangen ist, wenn die Wasserstoffionenkonzentrationsbestimmungen mit frischen Bodenproben ausgeführt werden. [Bo. 700] **Eschenhagen.**

Zur Kenntnis der bakteriologischen Bodenuntersuchung.

Von **Maaßen** und **Behn**[1]).

Die Bakterienzählung (durch Aussaat auf erstarrende Nährböden) vermag nach den hier vorliegenden Arbeitsergebnissen in solchen Fällen, wo die Bakterienflora des Bodens starken Eingriffen ausgesetzt war, stattgehabte Veränderungen dieser Flora nachzuweisen. So ließ sich mit Hilfe des Zählverfahrens nach starker Austrocknung des Bodens eine Abnahme, nach darauf folgender Wiederbefeuchtung ein Wiederansteigen der Bakterienzahl feststelllen, außerdem in beiden Fällen ein starkes Hervortreten der Aktinomyzeten in der Mikroflora des Bodens, hauptsächlich auf Kosten der Gelatine nicht verflüssigenden Bakterien. Nach Mistzufuhr zum Boden ist das Ansteigen der Bakterienzahl zu erkennen, wobei im Verhältnis zur Gesamtzahl der Bakterien die Nichtverflüssiger hervortreten, während die Zahl der Sporen abnimmt. Bei Schwefelkohlenstoffbehandlung des Bodens zeigt die Zählmethode zunächst eine mehr oder weniger bedeutende Abnahme, dann aber ein auffallend starkes Ansteigen der Keimzahl, wobei die nicht verflüssigenden Bakterien und bei Gefäßversuchen auch die Sporen, selbst prozentual, zunehmen, während im freien Lande die Zunahme der Sporenzahl nicht beobachtet wurde. Weniger starken Eingriffen in das Bakterienleben

[1]) Arbeiten an der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bd. 11, 1923, S. 399; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt., 1924, Bd. 62, Heft 17/23, S. 434.

des Bodens gegenüber versagte indessen die Zählmethode völlig oder erwies sich doch als recht unsicher. So konnte ein Einfluß der Jahreszeit auf die Mikroflora durch die Zählung in der Regel nicht festgestellt werden, und auch die Art der Bebauung, die Überfrucht, ließ nur in Ausnahmefällen beim Zählverfahren einen Einfluß auf den Bakteriengehalt des Bodens erkennen.

Bei Prüfung verschiedener Nährböden (Fleischwassergelatine und -agar, Fleischwassergelatineagar, Kartoffel- und Möhrengelatine, Möhrenagar, Möhrengelatineagar, Erdauszuggelatine und -agar Bodenextraktagar nach Fischer, Gelatineagar nach Schulz,- Peptonkochsalzagar, nährstoffarmer Agar usw.) zeigte keiner von ihnen so überragende Vorzüge, daß er in jeder Hinsicht als der Fleischwassergelatine überlegen bezeichnet werden konnte, obwohl diese keineswegs den Erdbakterien besonders günstige Entwicklungsbedingungen darbietet und gegen sie auch der Umstand spricht, daß ihre Bestandteile größtenteils unbekannt sind, Gleichartigkeit der zu verschiedener Zeit hergestellten Fleischwassernährböden also überhaupt nicht zu erreichen ist. Durch Zusatz von Blutserum oder Somatose neben oder statt Pepton wurde der Nährboden für Bodenbakterien nicht wesentlich geeigneter gemacht. Auf den aus Möhrenauszug oder alkalischem Bodenextrakt hergestellten Nährböden wachsen in der Regel bedeutend mehr Bakterien als auf Fleischwassernährböden. Auch scheinen Veränderungen in der Zusammensetzung des Möhrenauszuges nicht von großem Einfluß zu sein auf die Zahl der auf den Nährböden sich entwickelnden Bakterien, was wenigstens daraus hervorgeht, daß sich bei gleicher Beimpfung auf Agarnährböden, die mit schwach oder stark verdünnten Möhrenextrakten hergestellt waren, gleichviel Kolonien entwickelten. Die Möhren- und auch wohl die Erdauszugnährböden werden daher stets in gleichmäßigerer Beschaffenheit herzustellen sein als die Fleischwassernährböden. Dasselbe wie von den Möhren- und Erdauszugnährböden gilt für den nährstoffarmen Agar, der von Nährstoffen unbekannter Zusammensetzung nur Pepton und dieses in außerordentlich geringer Menge enthält. Die mit Peptonlösungen ohne oder mit Kochsalz und die mit Kartoffelsaft hergestellten Nährböden erwiesen sich für die Erdbakterien wesentlich weniger günstig als die Fleischwassernährböden, kommen also für die Zählmethode nicht in Betracht. Die Agar und Gelatine zugleich enthaltenden Nähr-

böden mit Fleischwasser, nicht die mit Möhrenauszug, geben höhere Bakterienzahlen als die nur mit Gelatine oder Agar hergestellten gleichartigen, zeigen aber sonst keine Vorzüge. Die Agarnährböden zeigten in allen Fällen den bekannten Nachteil der Gefahr, daß die Oberfläche des Nährbodens sehr bald von Bakterien überwachsen und dadurch die Platte unbrauchbar gemacht wird. Züchtung bei höherer Temperatur (30 bis 32°) verbesserte das Verfahren nicht; insbesondere wurde dadurch die Zahl der Kolonien nicht erhöht.

Die Verff. haben daher bei ihren Untersuchungen mit Recht an der Fleischwassergelatine, die bisher für die Bakterienzählung im Boden vorwiegend verwendet wurde, festgehalten. Wichtig ist bei ihr der Alkalitätsgrad. Ihm muß bei Bakterienzählungen besonders Beachtung geschenkt werden, zumal wenn es sich um Untersuchungen ein- und desselben Bodens handelt, die lange Zeit fortgesetzt werden, um die Veränderungen in seinem Bakterienbestande festzustellen.

Von Interesse sind einige vorläufige Versuche, durch Verwendung von Kaliumnitrat oder Natriumnitrit in verschiedenen Konzentrationen enthaltendem Agar mit eiweißfreier Nährlösung die Zahl der denitrifizierenden Bakterien mit Hilfe des Plattenverfahrens zu bestimmen. Bei der Untersuchung von drei Erd- und zwei Mistproben wurden auf diesen Nährböden weniger Kolonien als auf Fleischwassergelatine, besonders bei den Höchstgehalten an Nitrat (1%) oder Nitrit (0.3%) gefunden. Als die einzelnen Kolonien dann in Salpeterbouillon ausgesät wurden, erwies sich von den auf dem Nährboden mit 0.25% Salpeter gewachsenen Kolonien keine von den auf 0.5 und 1% Salpeter enthaltenden Nährböden gewachsenen bis 8% als der Denitrifikation fähig. Auf den nitrithaltigen Nährböden war die Zahl der dinitrifizierenden noch höher; sie betrug auf dem Nährboden mit 0.17% Nitrit bis 5.5%, auf dem 0.3% Nitritagar bis zu 12.5%. So wurden in 1 *mg* Erde 300 bis 500, in 1 *mg* Mist 6000 bis 17 000 denitrifizierende Bakterien gefunden. Verff. zweifeln aber, wohl mit gutem Recht, an der Zuverlässigkeit dieser Zahlen, da nicht anzunehmen ist, daß alle denitrifizierenden auf den angewandten Nährböden auch gewachsen sind.

Von den Untersuchungen über die Frage, inwieweit das von Remy eingeführte Verfahren der Umsetzungsversuche, die Bestimmung physiologisch-chemischer Leistungen (Ammoniakbildung, Denitrifikation, Nitrifikation, Stickstoffbindung) der Bodenbakterien

nach Impfung geeigneter Nährlösungen mit Bodenproben, zur Charakterisierung von Ackerböden tauglich ist, ist von besonderem Interesse der Versuch IX, bei dem planmäßig beide Verfahren (auch das Zählverfahren) nebeneinander angewendet und dieselben Böden zu verschiedenen Zeiten wiederholt untersucht wurden. Bei diesem Versuche ergaben sich im Laufe des Sommers Veränderungen in den bakteriologischen Fähigkeiten desselben nicht besonders behandelten Bodens, Veränderungen, die weder mit der Bebauung noch mit dem Wassergehalt des Bodens in Zusammenhang gebracht werden konnten: Im Frühjahr (Anfang April bis Ende Mai) nahm die Fäulniskraft (gemessen durch Ammoniakbildung in Peptonlösung) zu, das Nitrifikationsvermögen stark, das Stickstoffbindungsvermögen schwach ab. Von Mitte Mai bis Mitte August stieg die Fäulniskraft weiter bis zu ihrem Maximum, stieg aber auch das Nitrifikationsvermögen, das gleichfalls im August seinen Höhepunkt erreichte, während das Vermögen der Stickstoffbindung nach einem geringeren Steigen im Juni weiter abnahm. Von Mitte August bis November und Dezember ging dann die Fäulniskraft allmählich zurück, ebenso das Nitrifikationsvermögen bis Ende September, worauf es wieder etwas anwuchs; das Stickstoffbindungsvermögen nahm bis Ende September sehrstark zu, verhielt sich aber von da an in den einzelnen Böden verschieden.

Behandlung des Bodens mit Schwefelkohlenstoff hatte zur Folge, und zwar für lange Zeit, teilweise während des ganzen Sommers, daß die Umsetzungsversuche zum Teil recht verändert verliefen: Die Fäulniskraft wurde freilich nur wenig verändert und höchstens schwach herabgesetzt; das Nitrifikationsvermögen wurde durch den Schwefelkohlenstoff zunächst sehr stark herabgedrückt, stieg dann nach kürzerer oder längerer Zeit wieder an; bei dem genannten Versuch IX war es — die Behandlung des Bodens war am 14. April erfolgt — im August bereits wieder ebenso hoch oder höher als auf unbehandelten Böden, im Herbst war es wieder wie gewöhnlich. Die Stickstoffbindung wurde durch die Schwefelkohlenstoffbehandlung zunächst stark geschädigt und blieb zum Teil (bei Versuch IX) bis zum Herbst unter der Norm, während sie in anderen Fällen sich eher erholte. Auch das Denitrifikationsvermögen litt unter der Behandlung des Bodens mit Schwefelkohlenstoff.

Zwischen dem Bakteriengehalt und der Ertragsfähigkeit der Böden stellten sich bei den genannten Versuchen deutliche Beziehun-



gen derart heraus, daß die Werte für den Bakteriengehalt der einzelnen Böden der Größenordnung nach den Werten für die Ertragsfähigkeit entsprechen. Dasselbe zeigten auch die anderen Versuche mit Ausnahme eines einzigen, bei dem die Verhältnisse gerade umgekehrt lagen.

Zwischen Fäulniskraft einerseits und Bakteriengehalt und Fruchtbarkeit des Bodens andererseits ließen sich auch keine allgemein gültigen Beziehungen feststellen. Wenn auch in manchen Fällen der größeren Bakterienzahl eine größere Fäulniskraft entsprach, so war das doch keineswegs in der Regel der Fall, und außerdem blieb die Steigerung der Fäulniskraft auch in den positiven Fällen der Korrelation weit hinter der Zunahme der Bakterienzahl zurück. Ebensowenig ließ sich ein Parallelismus zwischen Nitrifikationsvermögen und Bakteriengehalt oder Fruchtbarkeit erkennen; und mit dem Stickstoffbindungsvermögen war es nicht anders. Nur in einem Falle (mit Knochenmehl gedüngte Böden des Versuches IX) fanden Verff. eine weitgehende Übereinstimmung des Vermögens zur Stickstoffbindung mit der Ertragsfähigkeit, während in einem anderen das Verhältnis gerade umgekehrt war. Das Denitrifikationsvermögen scheint nach den hier vorliegenden Versuchen auf den ertrag- und bakterienreichen Böden im allgemeinen etwas niedriger zu sein als auf den ertrags- und bakterienärmeren Böden.

Das Ergebnis der umfangreichen Arbeiten legen die Verff. in den Worten nieder: „Mit den geprüften Verfahren ist es uns nicht gelungen, den Beweis zu erbringen, daß allgemeingültige Beziehungen bestehen zwischen den in Betracht kommenden bakteriologischen Zuständen oder Vorgängen und der Ertragsfähigkeit des Bodens, der Bodenfruchtbarkeit. Unsere gesammelten Erfahrungen sprechen vielmehr dafür, daß es nicht möglich ist, mit den bisher üblichen Verfahren der bakteriologischen Bodenuntersuchung sichere Grundlagen zu schaffen zur Beurteilung des Fruchtbarkeitszustandes eines Bodens. Zur Ermittlung der Bodenfruchtbarkeit ist auch heute noch für die Praxis der Ausfall des Vegetationsversuches von weitaus größerer Bedeutung als das Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung des Bodens und von einem Ersatz des mancherlei Mängel aufweisenden Vegetationsversuches durch die bakteriologische Bodenuntersuchung kann vorläufig keine Rede sein."

[Bo. 693] Red.



Zweiter Beitrag zur Frage nach der Vorbehandlung der Böden mit Ammoniak für die Atterbergsche Schlämmanalyse.

Von E. Blanck und F. Alten[1]).

An Böden des ariden Klimas hatten die Verf. kürzlich festgestellt[2]), daß die Vorbehandlung mit $2^1/_2$%iger Ammoniaklösung insofern zu fehlerhaften Ergebnissen führen kann, als eine nicht unbeträchtliche Menge an SiO_2 und CaO gelöst wird.

Die Verf. untersuchten nun, ob dasselbe Ergebnis auch bei Böden des humiden Klimas eintritt, und zwar erstreckte sich die Untersuchung auf die Ermittlung der in $2^1/_2$%igem Ammoniak und der in Wasser löslichen Bodensubstanz an 15 Böden des humiden Klimas, deren chemische und mechanische Analysen beigegeben sind.

Aus der folgenden Tabelle sind die erhaltenen Werte zu entnehmen.

Angewandt 20 *g*	1 *g*	2 *g*	3 *g*	4 *g*	5 *g*	6 *g*	7 *g*	8 *g*
Rückstand der $2^1/_2$%igen NH_3-Lösung	0.0888	0.0704	0.0824	0 0696	0.0648	0.0680	0.0560	0.0512
darin enthalten:								
SiO_2	0.0128	0.0064	0.0064	0.0096	0.0072	0.0056	0.0064	0.0216
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	0.0688	0.0504	0.0680	0.0568	0.0448	0.0528	0.0482	0.0224
Rückstand der wässerigen Bodenauszüge	0.0200	0.0072	0.0200	0.0080	0.0032	0.0120	0.0104	0.0078
Demnach durch NH_3 allein gelöst	0.0688	0.0632	0.0624	0.0616	0.0616	0.0560	0.0456	0.0440

Angewandt 20 *g*	9 *g*	10 *g*	11 *g*	12 *g*	13 *g*	14 *g*	15 *g*
Rückstand der $2^1/_2$%igen NH_3-Lösung	0.0456	0.0320	0.0256	0.0336	0.0304	0.0168	0.0288
Darin enthalten:							
SiO_2	0.0128	0.0064	0.0048	0.0040	0.0080	0.0056	0.0088
$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	0.0312	0.0216	0.0174	0.0216	0.0220	0.0096	0.0170
Rückstand der wässerigen Bodenauszüge	0.0152	0.0072	0.0032	0.0016	0.0144	0.0200	0.0416
Demnach durch NH_3 allein gelöst	0.0304	0.0248	0.0224	0.0320	0.0160	—	—

Im allgemeinen kann man erkennen, daß mit Zunahme des sandigen Charakters die Löslichkeit der Bodenbestandteile in $2^1/_2$%igem

[1]) Sonderabdruck, Journal für Landwirtschaft 1925, S. 39.
[2]) Journal für Landwirtschaft, Bd. 72, 1924, S. 153.

Ammoniak wächst, während mit der Schwere des Bodens dieses Vermögen abnimmt, so daß in den schwersten Böden überhaupt kein Unterschied mehr zwischen der Menge der ammoniak- und wasserlöslichen Bestandteile besteht.

Als Gesamtergebnis resultiert die Feststellung, daß eine 2½ %ige Ammoniaklösung auf unsere Böden keinen derartigen Einfluß ausübt, wie er bei den Wüstenböden beobachtet wurde.

[Bo. 687] Giesecke.

Mikrobiologische Bodenanalyse als Maß für die Ertragsfähigkeit des Bodens.

Von **Selman A. Waksman**[1]).

IV. Ammonifikation.

Die Frage, ob die physiologischen Methoden zur Messung der Tätigkeit der Mikroorganismen, wenn erst genügend ausgearbeitet, eine Grundlage zur Beurteilung der Bodenfruchtbarkeit zu bilden vermögen, ist bereits Gegenstand mehrerer Arbeiten gewesen, doch blieb man bisher im unklaren, ob die nach bisher üblichen Methoden gemessene Bodenaktivität wirklich ein Maß für die Ertragsfähigkeit desselben darstellt. Die Tätigkeit der Bodenmikroben besteht hauptsächlich in Nitrifikation, Ammonifikation und Stickstoff-Festlegung. Der Zweck dieser Arbeit ist, die bisher angewandten, diesbezüglichen Methoden miteinander zu vergleichen, um festzustellen, ob die in Frage stehenden Erscheinungen als Maßstab für die Ertragsfähigkeit des Bodens dienen können.

Die Messung der Ammoniakbildung aus organischer Substanz als Quelle des Stickstoffs wird von den Bodenbakteriologien zum Studium von folgenden 4 Gruppen von Erscheinungen angewandt:

1. Verwendbarkeit stickstoffhaltiger Nährmittel.
2. Verlauf und Geschwindigkeit der Zersetzung stickstoffhaltiger organischer Substanz.
3. Vergleichende Versuche mit Reinkulturen von Mikroorganismen.
4. Vergleichung verschiedener Bodenarten.

[1]) Paper Nr. 97 of the Journal Series, New Jersey Agricultural Experiment Stations, Department of Soil Chemistry and Bacteriology. (Repr. from Soil Science Vol. XV, Nr. 1, January 1923.)



Die letzte Gruppe der Erscheinungen ist in vorliegender Arbeit hauptsächlich berücksichtigt; vor allem soll entschieden werden, ob eine Differenz in der Ammoniakbildung aus organischer Substanz zwischen zwei Böden ein Maß abgiebt für entsprechende Unterschiede in der Ertragsfähigkeit, oder ob diese nur ein Ergebnis verschiedener physikalischer, chemischer und biologischer Faktoren ist, welches mit der Ertragsfähigkeit eines Bodens nicht in Zusammenhang steht. Die zur Bestimmung der Ammonifikationskapazität des Bodens dienenden Verfahren sind:

a) die Lösungsmethode, wonach ein bestimmtes Bodenquantum in einer Lösung von bekanntem Proteingehalt im Brutschrank behandelt und von Zeit zu Zeit auf entstandene Mengen Ammoniak geprüft wird;
b) die Bodenmethode, wobei die Proteinsubstanz direkt dem betreffenden Boden zugegeben wird. Die Wirkung der Bakterien auf das Protein macht sich in starkem Abbau desselben geltend, dessen letztes Produkt Ammoniak ist.

Es wurde sowohl die Lösungsmethode, als auch die direkte Bodenmethode angewandt.

Ammoniakbildung in Lösung.

Ausführung: 100 *ccm* Portionen von 1 %iger Pepton-, Kasein- oder Gelatinelösung in dest. Wasser mit bzw. ohne Zusatz von 0.05 % Dikaliumphosphat werden in 250 *ccm* Erlenmeyerkolben verschlossen und sterilisiert. Das Kasein war vorher in n-10-Natronhydrat gelöst, dann mit Salzsäure angesäuert bis zur Reaktion p_H 6.5—7.0. Diese Kolben wurden mit je 10 *ccm* einer 10 %igen Bodenemulsion geschüttelt und dann im Brutschrank 3—7 Tage bei 28—30° sich selbst überlassen. Die ganze Kultur wurde in verschiedenen Zeitabschnitten zur Ammoniakbestimmung durch Destillation mit Magnesia verwendet. Die so erhaltenen Resultate bestätigen die Tatsache, daß ein Ansteigen der Menge des als Impfmittel dienenden Bodens eine wichtige Rolle spielt, wenn nur 1 % Peptonlösung angewandt wurde. Der Einfluß des Impfmittels wurde bei Gegenwart von 0.05 % Dikaliumphosphat studiert, um zu finden, ob die Unterschiede in der Ammoniakbildung von der jeweiligen Flora des Bodens oder von dem höheren Betrage an löslicher Phosphorsäure und löslichem Kali in dem fruchtbareren Boden abhängig sind. Hierbei zeigte sich, daß die Gegenwart des Dikaliumphosphates die Differenzen in der Am-

moniakbildung zwischen den angewandten Bodenarten stark abschwächte. Gekalkte Böden wiesen in allen Fällen höhere Ammonifikationszahlen auf als ungekalkte. Auf Grund der bisherigen Versuchsergebnisse verwirft Verf. vollständig das Arbeiten in Lösungen und jeden Versuch, die Bodenertragsfähigkeit an den entstandenen Ammoniakmengen zu messen.

Ammoniakbildung im Boden.

Zu diesen Versuchen wurde frischer Boden in 100 *g*-Portionen in Glasgefäßen mit je 1 *g* getrocknetem Blut (11.5% N) sorgfältig gemischt und bei 28—30° im Brutschrank 7 Tage lang belassen. Die Feuchtigkeit wurde durch Wasserzugabe auf das Kapazitätsoptimum des Bodens eingestellt. Das entstandene Ammoniak wurde sodann wie üblich bestimmt. Aus den bei diesen Versuchen erhaltenen zahlenmäßigen Resultaten lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Die Ammonifikation in Lösungen kann nicht zur Unterscheidung bzw. Bewertung von Böden herangezogen werden, einerseits, weil von den drei Hauptgruppen der Bodenmikroben sich nur die Bakterien in Lösungen entwickeln, und von diesen in erster Linie die Fäulniserreger, welche gewöhnlich in allen Bodenarten, unabhängig von deren Natur oder Fruchtbarkeit zugegen sind. Die beobachteten Unterschiede in der Produktionsfähigkeit verschiedener Bodenarten sind weit mehr der Gegenwart bzw. dem Fehlen gewisser mineralischer Stoffe als der Mikrobenflora zuzuschreiben. Tatsächlich wurde keine bestimmte Beziehung zwischen Ammoniakbildung in Lösung einerseits, und Erntemenge, Bakterienanzahl und Nitrifikation andrerseits aufgefunden. Die Ammoniakbildung im Boden kann ebenfalls nicht als Maßstab für die Ertragsfähigkeit desselben dienen, da sämtliche Böden verschiedene Gruppen von Mikroorganismen enthalten, welche eiweißspaltend unter Bildung von Ammoniak zu wirken vermögen. Die endgültige, im Boden angesammelte Menge Ammoniak ist stets das Ergebnis einer Reihe von Einzelfaktoren chemischer und physikalischer Natur. Die Ammoniakansammlung kann nur zum Vergleich der Tätigkeit besonderer Kulturen von Mikroorganismen unter kontrollierten Bedingungen und zur Ermittlung der Geschwindigkeit der Zersetzung organischer Substanz bei diesen biologischen Vorgänge herangezogen werden. Zur direkter Ermittlung der Ertragsfähigkeit ist die Messung der Ammonifikation durch Mikrobentätigkeit nicht geeignet. [Bo. 696] A. Strigel.



Mikrobiologische Bodenanalyse als Maßstab für die Ertragsfähigkeit des Bodens.

Von Selman A. Waksman[1]).

VI. Nitrifikation.

Verschiedene Forscher beobachteten bestimmte Beziehungen zwischen Nitrifikations- und Produktionsfähigkeit des Bodens sowohl durch Anwendung der Lösungsmethode nach Remy-Löhnis als auch durch das Impfverfahren an frischem Boden. Zu den Versuchen des Verfassers dienten nachstehende Methoden:

1. Nitrifikation in reinem Sand: 100 *g* Sand + 210 *mg* $CaCO_3$ werden im Erlenmeyerkölbchen mit 10 *ccm* Wasser oder mit im Liter 1 *g* Monokaliumphosphat, 0.5 *g* Magnesiumsulfat und 0.01 *g* Ferrosulfat enthaltenden Nährlösung versetzt und im Autoklaven sterilisiert. Zu jedem Kölbchen werden 5 *ccm* einer sterilen Lösung von Ammonsulfat gegeben, welche 30 *mg* N enthalten. Für die Impfung wurden je 10 *g* Boden angewandt, die Kölbchen 30 Tage im Brutschrank bei 27° bis 28° belassen. (Diese Methode ist mehr qualitativer als quantitativer Natur, die Resultate sind sehr schwankend.)
2. Nitrifikation des Bodenstickstoffs 100 *g* frischer Boden werden in Kölbchen oder Petrischälchen bei optimalem Feuchtigkeitsgehalt 30 Tage lang im Brutschrank belassen.
3. Anwendung von 30 *mg* N als $(NH_4)_2SO_4$ auf 100 *g* Boden, behandelt wie bei 2.
4. Anwendung von 30 *mg* N als $(NH_4)_2SO_4$ + 210 *mg* $CaCO_3$ auf 100 *g* Boden; 21 bis 24 Tage im Brutschrank behandelt.
5. Zu je 100 *g* frischem, gesiebten Boden werden 0.25 *g* getrocknetes Blut gegeben, 15 Tage im Brutschrank belassen und dann zur Bestimmung des Ammoniak- und des Nitratstickstoffs verwendet.

Die Auswahl der Böden, sowie die gesamte Versuchstechnik ist hier dieselbe, wie sie in den voraus gegangenen Arbeiten des Verf. über die gleichen biologischen Fragen eingehalten worden war[2]).

[1]) Paper Nr. 133 of the Journal Series, New Jersey Agricultural Experiment Stations. Department of Soil Chemistry and Bacteriology. (Repr. from Soil Science Vol. XVI, Juli 1923.)

[2]) Dieses Zentralblatt, 54. Jahrg. 1925, 248, 289, 337.

Zur Vergleichung des Einflusses der Inkubationszeit auf Nitratbildung aus mineralischer und aus organischer Quelle wurden Versuche mit Bodenproben angestellt, welche teils $(NH_4)_2SO_4$, teils getrocknetes Blut enthielten. Von Zeit zu Zeit wurden Bestimmungen des Ammoniak- und des Nitratstickstoffs ausgeführt, um die eventuelle Bildung von Ammoniak durch Proteinzersetzung und ihren hemmenden Einfluß auf die Nitratbildung gebührend zu berücksichtigen. Wie sich ergab, findet ein solcher wenigstens bei den verwendeten Versuchsböden nicht statt, dagegen hängt die Nitratansammlung von der Gegenwart von Pufferstoffen und der Anfangsreaktion des Bodens ab.

Die nach 15 und 41 Tagen erhaltenen Resultate unterscheiden sich bei den verschiedenvorbehandelten Böden recht wesentlich. Während der Verlauf der Nitratbildung bei den gedüngten Böden gradlinig vor sich ging, ebenso bei den stärker saurer Bodenproben, kam es bei den gekalkten und an Pufferstoffen armen Böden bald zu Stockungen. Die Erklärung hierfür ergiebt sich bei einer Vergleichung der H-Ionenkonzentration in den Böden. Der Überschuß an Ammonium bedingt eine rasche Zunahme der Alkalität des Bodens nud damit eine Depression der Nitratbildung. Die mit Ammonsulfat erhaltenen Resultate zeigen wiederum, daß der beschränkende Faktor nicht in der Mikrobenflora der Böden, sondern vielmehr in der Anfangs- und Endreaktion, sowie im Gehalt derselben an Pufferstoffen zu suchen ist.

Die zahlenmäßigen Ergebnisse dieser Versuche sowie die Angaben über Bodenbehandlung, Ernteerträge, Mikrobenzählung und Nitrifikationsfähigkeit der verschiedenen Bodenarten sind vom Verf. in einer Anzahl Tabellen übersichtlich zusammengefügt worden.

Die Versuchsergebnisse zeigen, daß bestimmte Beziehungen zwischen Nitrifikationsfähigkeit und Produktionsvermögen eines Bodens bestehen, besonders bei Böden, welche nicht durch Anwendung von Kalk vorverändert wurden. Das Nitrifikationsvermögen eines Bodens ist von den physikalischen und chemischen Eigenschaften desselben abhängig. Die Zahl und Wirksamkeit nitrifizierender Organismen, sowie die Zunahme des durch Bodenpilze und Bakterien resorbierten Nitratstickstoffs geben Aufschluß über die biologische Wirksamkeit eines Bodens hinsichtlich der N-Ansammlung. Es ist ferner hervorzuheben, daß mehr als die Mikrobenanzahl die Zugabe von Kalk zu einem Boden eine größere Anregung auf die Nitrifikationskraft auf die Ernteproduktion ausübt. Beim Studium mikrobiologischer Bodenuntersuchungsmetho-



den als Mittel zur Messung der gegenwärtigen und zukünftigen Produktionskraft eines Bodens wurden gewisse Beziehungen und Tendenzen klargelegt. Die bodenbiologischen Untersuchungen sind noch nicht weit genug gediehen, um einen mikrobiologischen Faktor als Index für die Produktionsfähigkeit eines Bodens aufstellen zu können. Nichtsdestoweniger glaubt sich der Autor berechtigt, daß die in dieser und vorausgegangenen Arbeiten gefundenen Beziehungen mit der Zeit zu quatitativen und auch quantitativen Methoden zur Messung der Produktionskraft eines Bodens ausgebaut werden können.

Zur Vermeidung von Mißverständnissen erwähnt Verf. besonders, daß seine Versuche über Nitrifikation, sowie die in der gleichen Zeitschrift erschienenen analogen Arbeiten sämtlich an einer und derselben Bodenart, schwerem Lehm (Sassafras), ausgeführt worden sind. Weitere Forschungen müssen zeigen, ob die gleichen Resultate bei der Verwendung verschiedener Bodentypen erhalten werden.

[Bo. 698] A. Strigel.

Eine Bodensäurekarte aus dem Gebiet von Long Island.

Von E. T. Wherry[1]).

Es wird hier davon berichtet, daß es wünschenswert ist, auf Schlägen mit unregelmäßig verteilter Bodensäure, deren Abgrenzung gegen die Umgebung nur schwer möglich ist, möglichst viele Versuche anzustellen und Karten auszugeben, die den verschiedenen Säuregrad anzeigen. Auf dieser Grundlage ist eine Karte eines Schlages von ca. 100 Morgen an der Endmoräne von Long-Island dargestellt worden, auf der die Bodensäure durch konturenartige Linien angegeben ist. — Die Zahlen darüber zeigen, daß die Reaktion der wässerigen Auszüge der einzelnen Bodenproben durch das ruhige Stehenlassen während eines Tages auf dem Bodensatz nicht beeinflußt wird, wohl aber, daß der Säuregrad durch Filtration erheblich herabgesetzt wird. Die höchsten Säurewerte wurden auf den Hängen gefunden, und zwar war ihre Abnahme beim Abstieg an der Südseite schneller als an der Nordseite. Die Bodenproben der Hänge zeigten mit zunehmender Tiefe eine allmähliche Abnahme im Säuregrad von p_H 4.5 — p_H 6. Die Säure der Ackerkrume war den sehr

[1]) Ecology 4, 1923, Nr. 4, S. 395—401, Fig. 1; aus Experiment Station Record, Juni 1924, Bd. 50, Nr. 8, S. 717—18.

schwachen, gering ionisierten Säuren zu verdanken, während die des Untergrunds den viel beträchtlicher ionisiert sauren Substanzen zu verdanken war. Das Quellwasser an seinem Ursprung hatte eine spezifische Azidität von 10, die schnell auf 3 abfiel. Ein kleiner künstlicher Teich hatte einen spezifischen Alkaligrad von 30, entsprechend p_H 8.5. [Bo. 699] Eschenhagen.

Düngung.

Zur Frage der Schädigung der Zuckerrübenernten durch übermäßige Kalkdüngung.

Von Prof. Dr. P. Ehrenberg, Breslau[1]).

Bei Schadenfällen an Zuckerrüben durch zu weit getriebene Scheideschlammdüngung wurde Verf. an W. Krügers Feststellung erinnert, daß eine stärkere alkalische Reaktion den Kulturpflanzen, darunter auch der Rübe, Schaden zu bringen vermag, und daß eine ganze Reihe mit Schwärzung zusammengehender Wurzelkrankheiten vermutlich ihre erste Ursache in einer solchen Reaktionsschädigung haben wird. Da hierauf das Augenmerk zu richten ist, hat Verf. umfassende Erklärungs- und Abhilfsversuche in zwei hierher gehörigen Fällen angestellt. Es war zu prüfen, ob die stattgehabte starke Kalkung in irgend einer mittelbaren Weise alkalische Reaktion des Bodens herbeigeführt habe. Unter Anwendung des Kalk-Kali-Gesetzes war zu beobachten, ob infolge der hohen Kalkgaben eine unzureichende Aufnahme von Kali stattgefunden haben konnte, ob Pflanzennährstoffmangel vorlag. Die Kaligehalte ergaben sich aber so überaus hoch, daß an Kalimangel nicht gedacht werden konnte. Ähnliches ergaben die Phosphorsäureprüfungen, die auch mit dem Neubauerschen Verfahren ausgeführt wurden.

Da der Kalk an sich nicht in der Lage ist, unmittelbar schädigend zu wirken, fragte es sich, ob etwa die stärkere alkalische Reaktion zu einer Beeinträchtigung des Bodens, seiner physikalischen Eigenschaften und damit der Pflanzen geführt hatte. Die Verteilung des Scheideschlamms war durchaus keine übermäßig gleichmäßige gewesen. Die entstehenden Kalkformen dürften aber

[1]) „Zuckerrübenbau" 7 (1925), S. 53–66.



nicht ungünstig auf die Rüben gewirkt haben. Nun kam aber die reichliche Verabfolgung von Stallmist und Kunstdünger nach den Kriegsnöten hinzu. Die erheblichen Mengen von Alkalisalzen, besonders auch des Salpeters, setzten sich mit dem Kalk des Bodens und auch mit den kolloiden Bestandteilen im Acker in einer Weise um, die zur Entstehung stärkerer alkalischer Reaktion in der Ackererde führte. Wie weit sie sich nachteilig auswirkte, war von dem Vorhandensein wirksamer Bodenkolloide abhängig. Infolge früherer geringer Pflege versagte in dieser Hinsicht die Ackererde. Mit dem Verschwinden der Kohlensäure aus dem Boden während einer 39tägigen Trockenheit steigerte sich die alkalische Reaktion, bei der die Rüben sich entwickeln mußten. Die Folge waren schwärzlich sich färbende Herzblätter. Durch Niederschläge wurde die alkalische Lösung nur in wenig tiefere Bodenschichten verlegt; die oberen Schichten erhielten das Alkali ersetzt aus den daran angereicherten Bodenkolloiden. Die tieferen Schichten aber verdichteten und verhärteten. Es waren große Kali- und Kalkmengen von den leidenden Rüben aufzunehmen. Die kranken Rüben wurzelten auf Böden, die eine höhere Wasserstoffionenkonzentrationszahl (p_H 7.3) aufwiesen als die gesunden Rüben (p_H 7.0). Auf einem zweiten Schlag stieg diese Zahl von p_H 7.5 auf p_H 7.9.

In dem an Kolloiden ärmeren und mit Stalldünger und Alkalisalzen, zumal auch Salpeter, stark gedüngten Boden erkennt Verf. bei eintretender Trockenheit auch in dem folgenden, weiteren Verlauf der Witterung die Zusammenhänge für die Entwicklung der Rübenschädigung.

Als Hilfsmittel zur Gesundung erörtert Verf. die Einbringung leicht löslichen Sulfats, z. B. Mangansulfats, das im Boden in kolloides Mangandioxyd und freie Schwefelsäure zerfällt. Beide Bestandteile sättigen Alkalien in den in Betracht kommenden begrenzten Mengen. Nachdem Eisenvitriol und Kupfervitriol erwogen sind, empfiehlt Verf., je nach den Verhältnissen 2 bis 5 Ztr. ungebrannten Gips bei trockenem Wetter zu streuen und gut im Acker zu verteilen. Der Gips des Superphosphats würde sich bei den erforderlichen Mengen zu teuer stellen. Als eine langsam fließende Säurequelle ist auch Schwefel zu nennen. Säurevermehrung ist auch durch Torfstreu im Verlaufe der Humifizierung zu erwarten.

Zur Beseitigung vorhandener Mängel kommt ferner in Frage,

daß man die mehr oder weniger verhärteten Schichten tiefer im Boden durch einen am Pflug befestigten Untergrundlockerer oder auf andere bewährte Art lockern muß. Der Tiefpflug scheint hierbei weniger geeignet. Wie man Pflüge zur Untergrundkalkung verwendet, so kann man entsprechend auch Gips z. B. 3 Ztr. je Morgen unterarbeiten. Vor zu starker Anwendung der Walze ist zu warnen, der Wasservorrat ist zu schonen, etwa mit Uspulun gut gebeizter, bester Rübensamen ist anzuwenden und der Acker tunlichst lange durch Hacken zu pflegen. Alle Maßnahmen dürfen natürlich nicht zur Schaffung saurer Reaktion führen.

[D. 859] G. Metge.

Pflanzenproduktion.

Die schnelle Zuckeranalyse.

Von **F. W. Reynolds**[1]).

Der Wert gewisser Enzyme als hydrolysierendes Agens in der Analyse der Polysaccharide ist schon seit langem erkannt. Enzyme sind nicht schwieriger zu handhaben als irgendwelche anderen Reagentien, wenn gewisse fundamentale Eigenschaften im ausreichenden Maße kontrolliert werden. Invertaselösung, von welcher 10 *ccm* zu 100 *ccm* geklärter Zuckerlösung hinzugegeben werden, beendet die Inversion bei Zimmertemperatur in weniger als 15 Minuten. Der Vorteil bei der Verwendung konzentrierter Enzyme gegenüber verdünnten ist eine scharfe Endreaktion. Das Enzym hat gegenüber der Säure den Vorteil, daß keine Zuckerzerstörung möglich und die Inversion vollkommen ist. Wenn Enzyme als analytisches Reagens gebraucht werden sollen, müssen sie frei sein von Substanzen, die ihre Wirkung beeinträchtigen, von Farbe und Trübungen, sowie optisch aktiven Substanzen, deren Aktivität sich während der Inversion ändert.

Verf. fand, daß entgegen den bisher bekannten Methoden, welche meist einen großen Verlust an Enzymen bedingen, Invertase und Melibiase durch Dialyse des autolysierten Hefeextraktes in einfacher Weise gewonnen werden können. Der Rohextrakt wird in

[1]) Industrial and Engineering Chemistry, Vol. 16, S 169, 1924; Lou. Pl. Vol. 73, S. 70, 1924; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, 184. Lieferung, 1925, S. 400.



Kollodiumdialysierbeuteln 24 Stunden oder länger mit fließendem Wasser dialysiert und sodann mit vier Tropfen Eisessig auf 100 *ccm* angesäuert. Dadurch entsteht ein beträchtlicher Niederschlag, welcher durch längeres Stehen durch ein Faltenfilter abfiltriert wird. Es wurde an mehreren Versuchen festgestellt, daß durch diese Behandlung kein Verlust an Invertase oder Melibiase oder eine Beeinträchtigung ihrer Wirkung entsteht. Durch den Dialysiervorgang ist die Enzymlösung beträchtlich verdünnt worden. Das aufgenommene Wasser und das ursprünglich vorhandene wird durch ein in der Originalarbeit näher beschriebenes Ultrafilter entfernt.

Die Methode, welche die Aktivität der Enzyme Invertase und Melibiase ausdrückt, besteht in dem Gebrauch der Inversionskonstanten k in der Formel $k = \frac{1}{t} \log \frac{a}{a - x}$, in welcher t die Inversionsdauer in Minuten, a der Gesamtunterschied der Polarisationsgrade während der Hydrolyse und x der Polarisationsunterschied in der Zeit t bedeutet. Für vergleichende Versuche wurde in allen Fällen eine Lösung verwendet, die 10 *g* Zucker auf 100 *ccm* enthielt und die mit der Enzymlösung und Ansäuern mit Eisessig bis zu einem p_H-Wert von 4.4 zu 110 *ccm* verdünnt wurde.

Es folgt eine genaue Herstellungsvorschrift für Invertase aus Bäckerhefe. Die Aktivität des Endproduktes wird mit $k = 0.22$ angegeben. Diese Aktivität ist ungefähr doppelt so stark, wie sie gewöhnlich für die Untersuchung niedriggrädiger Zuckerfabriksprodukte benutzt wird. [Pfl. 317] Red.

Einfluß von wasserunlöslicher Substanz auf die Polarisation von Rohr-Rohzuckern.

Von G. H. Hardin[1].

Die in kubanischen Rohrzuckern in verschiedener Menge vorkommende wasserunlösliche Substanz, welche aus Pülpe, Kalk- und Sandteilchen besteht, sollte nicht mehr als zu vernachlässigender Faktor aufgefaßt, sondern ihrer Einwirkung auf die Polarisation mehr Beachtung geschenkt werden. Da hauptsächlich die Volumenänderung, welche diese Stoffe zusammen hervorrufen, in Betracht

[1]) Lou. Pl. Vol. 72, Nr. 22, S. 34, 1924; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, 824. Lieferung, 1925, S. 398.

kommt, hat man sie nur in zwei Hauptgruppen, organische und anorganische, zerlegt. Nach dem Auflösen der Zucker wurde das Unlösliche durch Dekantieren getrennt, auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen, getrocknet und sein spez. Gewicht in einer Anzahl verschiedener Zucker im Durchschnitt zu 1.87 festgestellt. Analysenresultate von mehr als 100 Kubazuckern ergaben im Durchschnitt 0.094 % in Wasser unlöslicher Substanz. Das Minimum betrug 0.017 %. Das Maximum 0.65 %.

Die Mehrzahl der Kubazucker enthält nicht genügend fremde Substanzen, welche einen bestimmten Einfluß auf die Polarisation ausüben; erst wenn ihr Gehalt 0.2 % überschreitet, wurden in Betracht kommende Fehler beobachtet. Viel weniger Einfluß übt die anorganische Substanz aus, welche durch die angewandten Fabrikationsmethoden auf ein Minimum herabgesetzt ist. Da sie größtenteils aus Erde, Kalkpartikelchen und Eisenrost aus den Maschinen besteht, stellt sie einen mehr oder weniger konstanten Faktor in den unlöslichen Substanzen dar.

Nachstehende Tabelle zeigt das Verhältnis der organischen zur anorganischen Substanz im Unlöslichen und das Volumen, das die letztere in 26 *g* Zucker einnimmt, sowie die Polarisationserhöhung. Sämtliche Zahlen sind Durchschnitte aus mehreren Analysen.

Gesamtwasserunlösliche Substanz %	Organisch: Pülpe usw. %	Anorganisch: Ton, Eisen, Kalk %	Volumen des Unlöslichen in 26 *g*	Polarisationserhöhung bei 96 er Zucker Grade	Feuchtigkeit %
0.054	0.048	0.006	0.008	0.007	0.93
0.139	0.121	0.018	0.019	0.018	1.37
0.200	0.168	0.032	0.028	0.027	2.03
0.240	0.215	0.026	0.033	0.023	1.84
0.364	0.329	0.035	0.050	0.048	1.98

Die Tafel zeigt, daß bei 0.2 % wasserunlöslicher Substanz eine Volumenvermehrung von 0.028 *ccm* für 26 *g* Zucker eintritt.

In Anbetracht der Tatsache, daß die Saccharimeterskala im allgemeinen nicht weniger als 0.05° abzulesen gestattet, sollte man annehmen, daß dieser kleine Fehler vernachlässigt werden kann, aber wenn man in Betracht zieht, daß diese kleinen Untersuchungsfehler bei Errechnung größerer Durchschnitte sich addieren, ist ein Fehler von 0.01° nicht zu klein, um vernachlässigt zu werden. Nicht

weniger beachtenswert ist vom kaufmännischen Gesichtspunkt die Tatsache, daß Käufer und Verkäufer mit Durchschnitten auf die vierte Dezimale rechnen.

Roh geschätzt enthalten etwa 15% der kubanischen Rohzucker im Durchschnitt 0.25% wasserunlösliche Substanz, welche, auf 26 *g* berechnet, eine Polarisationserhöhung von 0.03% ergeben.

Welche Wirkung ein großer Gehalt an wasserunlöslicher Substanz auf die Polarisation ausübt, zeigt am besten folgendes Beispiel:

Polarisation	Sand %	Volumen des Sandes in 26 *g* ccm	Polarisationserhöhung Grade
93.30	3.48	0.38	0.35

Es ist klar, daß die beobachtete Ablesung von 93.30 viel zu hoch ist. Aus 3.48% Sand vom spezifischen Gewicht 2.38 würde sich die wahre Polarisation zu 92.95 errechnen. Praktisch kommt man zu demselben Resultat nach Scheiblers Methode der doppelten Verdünnung: 26 *g* Zucker, in Wasser gelöst, mit Bleiessig geklärt und zu 100 *ccm* aufgefüllt, polarisieren 93.30. 26 *g* desselben Zuckers, geklärt und zu 200 *ccm* aufgefüllt, polarisieren 46.55 · (46.55 × 4) — 93.30 ergibt die korrigierte Polarisation von 92.90.

Der in diesem Fall beobachtete Fehler ist zu groß, um übersehen zu werden und hebt die Wichtigkeit größerer Sorgfalt in der Fabrikation und in der Zuckeruntersuchung deutlich hervor. Es ist handelsüblich, im allgemeinen nur die polarimetrische Angabe zu verlangen; wenn jedoch ein beträchtlicher Gehalt an wasserunlöslicher Substanz vorliegt und die wahre Polarisation gewünscht wird, sollte eine der beiden Methoden zur Korrektur der Polarimeterablesung angewendet werden. [Pfl. 316] Red.

Die Dynamik der Kaliassimilation kalihaltiger Silikatminerale.

Von Prof. Dr. J. M. Dobrescu-Cluy[1]).

Die erste rationelle Methode, die sich auf chemisch-dynamische Prinzipien stützt, wurde von E. A. Mitscherlich empfohlen. Sie besteht im wesentlichen darin, daß sie sich nicht nur mit der Bestimmung der Menge der löslichen Substanzen, sondern auch mit der Auflösungsgeschwindigkeit derselben befaßt.

[1]) Chemie der Erde 1925, Bd. 2, 1. Heft, S. 83.

Untersuchungen über die Bestimmung des assimilierbaren Kalis mit Hilfe des Vegetationsversuches oder auf Grund des Studiums der Löslichkeit wurden von den verschiedensten Forschern angestellt, wenn man aber die Ergebnisse zusammenstellt, so zeigt sich ein wesentlicher Unterschied zwischen den Schlußfolgerungen, die E. Blanck aus seinen Vegetationsversuchen gezogen hat und den von H. Fischer aus seinen Studien der Löslichkeit entnommenen Resultaten. Während nach den Befunden Blancks das Kali des Biotits den Pflanzen leichter als dasjenige aus irgendeiner anderen Kalisilikatquelle zugänglich ist, weist Fischer auf Grund seiner Löslichkeitsversuche mit Kohlensäure gesättigtem Wasser (nach Mitscherlichs Methode) nach, daß das Phonolith-Kali leichter als das Biotit-Kali von den Pflanzen assimilierbar sei.

Auffallend ist auch, daß der von Blanck zwischen Biotit und Phonolith gefundene Unterschied verhältnismäßig klein, während derselbe bei Fischers Untersuchungen mindestens doppelt so groß erscheint.

Der Verf. versucht nun zu ermitteln, welcher Weg der richtige ist und zieht außer Biotit und Phonolith noch den Orthoklas und den Muskovit als Untersuchungsmaterial heran. Die Untersuchungen erstreckten sich auf:

1. Bestimmung des Gesamtgehalts der benutzten Minerale an K_2O und Na_2O.

2. Bestimmung des in mit Kohlensäure gesättigtem Wasser löslichen Anteils dieser Minerale an K_2O und der Löslichkeitsgeschwindigkeit desselben (nach Mitscherlich) unter Berücksichtigung des nach dieser Methode aus den benutzten Glasgefäßen extrahierten Kalis.

3. Bestimmung des in HCl löslichen Anteils am K_2O und der Geschwindigkeit, mit der sich dieses nach einem dem Mitscherlichschen ähnlichen Verfahren in HCl löst.

4. Bestimmung des von den Pflanzen assimilierten Kalis, ausgedrückt durch den Wirkungsfaktor, der durch den Vegetationsversuch erhalten wird.

Aus dem in zahlreichen Tabellen und Kurven niedergelegten Zahlenmaterial zieht der Verf. folgende Schlüsse:

1. Das Löslichkeitsstudium der Nährsubstanzen in irgendeinem Lösungsmittel kann uns nur dann vergleichende Ergebnisse liefern, wenn wir chemisch-dynamische Methoden anwenden.



Die logarithmische Funktion $\log (S - y) = K - C \cdot x$, die uns die Geschwindigkeit monomolekularer Reaktionen angibt und sich auf das Studium der Löslichkeit anwenden läßt, zeigt uns, daß wir den Faktor C als Kriterium zur Beurteilung der Löslichkeitsgeschwindigkeit benutzen können. Keinesfalls dürfen wir aber hierfür den von Mitscherlich eingeführten Faktor S verwerten.

2. Da die Faktoren, die zur Löslichkeit der Nährsubstanzen beitragen, verschiedene sind und in enger Beziehung zur Art des Nährelementes stehen, und andererseits die Löslichkeit nicht nur eine Funktion des Lösungsmittels, sondern auch der Art desselben ist, so folgt daraus, daß ein und dasselbe Lösungsmittel uns unmöglich genaue Angaben über die Art und Weise bieten kann, in der alle Nährsubstanzen, die die Pflanzen benötigen, ausgenutzt werden (N, P_2O_5, K_2O usw.).

Aus den Mitscherlichschen Versuchen folgt zwar, daß das mit CO_2 gesättigte Wasser für das Studium der Phosphorsäureassimilation sehr geeignet ist. Die vorliegenden Versuche weisen aber darauf hin, daß für das Studium der Kaliassimilation als zweckmäßigstes Lösungsmittel die Salzsäure zu gelten hat.

3. Die Glimmer führen das Kalium dem Boden in einer viel leichter assimilierbaren Form zu, als die Kalinatronfeldspate.

4. Die Leichtigkeit, mit der das Kalium aus den Mineralen von den Pflanzen assimiliert wird, steht in engem Zusammenhange mit dem fortgeschrittenen Verwitterungsgrad dieser Minerale, d. h. je weiter die Zerlegung dieser Minerale fortgeschritten ist, um so leichter wird das Kalium von den Pflanzen assimiliert und umgekehrt, wie dieses von E. Blanck früher behauptet worden ist.

[Pfl. 327] Giesecke.

Einwirkungen der modifizierten Heiswasserbehandlung auf das Keimen, das Wachstum und den Weizenertrag.

Von V. F. Tapke[1]).

In den Jahren 1917 bis 1921 entstand den Farmern der U. S. A. durch Weizenbrand (Ustilago tritici) ein sehr erheblicher Verlust. Der Verf. wollte versuchen, durch eine neue Behandlungsweise der Weizenkörner dieselben gesunder und widerstandsfähiger zu

[1]) Journal of Agricultural Research 28, Nr. 1, 79—97.

machen. Die Versuche sind, soweit man den Ergebnissen entnehmen kann, vollauf mit Erfolg gekrönt.

Die neue Behandlungsweise bestand, kurz gesagt, nur in folgenden Operationen. Erstens wurden die Körner in Säcken mit genügendem freien Raum angequollen, und zwar in einem Temperaturbad, welches mit Hilfe von elektrischen Erhitzern und Relais auf einer konstanten Temperatur von 54° gehalten wurde. Die vom Verfasser angewandte modifizierte Heißwasserbehandlung bestand in einem Quellen der Weizenkörner 4 bis 5 Stunden lang in kaltem Wasser, dann werden sie für ganz kurze Zeit in ein Temperaturbad von 49° gebracht und schließlich 10 Minuten in ein Wasserbad von 54°. Um den Feuchtigkeitsgehalt nun wieder auf den Anfangswert zu reduzieren, war es notwendig, die Körner bei Zimmertemperatur 4 bis 5 Tage trocknen zu lassen.

Diese Methode hat eine große Reihe von Nachteilen. Sie bestehen in der Hauptsache darin, daß verletzte Körner durch die Behandlung abgetötet werden, ganz gleichgültig ob es sich um eine Verletzung der Samenhaut, des Sämlings selbst, oder der Keimzelle handelte. Die Verletzungen erlitten die Körner meist durch das Dreschen mit Maschinen; wesentlich geringer, fast 50%, war der Einfluß des Handdreschens auf die Körner.

Aus den sehr vielen einzelnen Tatsachen, von denen der Verfasser berichtet, kann man schließen, daß die Körner, die unverletzt die Heißwasserbehandlung überstanden haben, in späteren Jahren einen wesentlich größeren Ertrag liefern als die unbehandelten Körner.

[Pfl. 311] **Haase.**

Die Stimulation des Saatgutes durch chemische Einwirkung.

Von Prof. **Popoff**[1]).

Ausgehend von den Depressionserscheinungen der Geschlechtszellen und den Vorgängen der künstlichen Parthenogenese ist der Vortragende 1914 zu der Schlußfolgerung gelangt, daß die Erscheinungen der künstlichen chemischen Befruchtung der Eizelle als allgemeine Zellstimulationserscheinung aufzufassen sind, bei der durch chemische Einflüsse die deprimierten Organe wieder angeregt werden; er kam dann weiter zu der Auffassung, daß das, was mit

[1]) Vortrag im Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes Berlin, 7. April 1925.

Geschlechtszellen möglich ist, auch mit jeder anderen somatischen Zelle möglich sein müsse und daß die künstliche Parthenogenese nur einen Sonderfall darstellt von jenem größeren Erscheinungskomplex, den wir Zellstimulation nennen, worunter zu verstehen ist die Reizung und Steigerung der integralen Lebensvorgänge durch bestimmte, vor allem chemische Beeinflussung. Um die intimeren Prozesse, die sich im Plasma und in der Zelle abspielen, erklären zu können, müßte erst die Frage gelöst werden, worauf die Depression, die Verlangsamung der Lebensvorgänge in der Zelle beruht. Die erste Auffassung, daß es sich hierbei um eine Herabsetzung der Oxydationsvorgänge in der Zelle handle, erwies sich als nicht haltbar, denn die sonst zu erwartende Wirkung einer primären Sauerstoffzufuhr tritt nicht ein, die degenerierte Zelle kann mit dem zugeführten Sauerstoff keine Oxydationsvorgänge eingehen. Es wurde dann die Sistierung der Lebensvorgänge erklärt unter Heranziehung der Sauerstoffavidität und der Ehrlichschen Seitenkettentheorie. Es muß zur Anreizung der Lebensvorgänge die Sauerstoffavidität der Zellen wieder erhöht werden durch chemische oder physikalische Einwirkungen, welche die durch Sauerstoff verstopften Seitenketten wieder frei machen. Es müssen die Zellstimulantien Stoffe sein, welche desoxydierend auf den Zellinhalt einwirken. Es gibt eine überaus große Anzahl von Stoffen organischer und anorganischer Natur, welche auf diese Weise stimulierend wirken, so vor allem Kohlenoxyd und Kohlensäure, Magnesium-, Mangan-, Natrium-, Kalzium-, Eisen-, Quecksilber-Salze u. a. m., Alkohole, Säuren der Alkohole, Phenole und ihre leicht oxydierbaren Derivate, Benzolsäuren, Terpen- und Kampferverbindungen, Hypnotika und Anästhetika und viele andere. Als physikalisch wirkende Stimulantien haben wir Temperatur-, Licht-, elektrische und Radiumeinwirkungen. Die Wirkungen all dieser Mittel hängen ab von der Konzentration und der Zeit der Einwirkung. Daraus ergibt sich die praktische Schlußfolgerung, daß man immer eine genaue Bestimmung der Konzentration und der Einwirkungszeit vornehmen muß, um das Optimum zu treffen, bei dem die beste Wirkung in Erscheinung tritt. Wird dieses Optimum wieder überschritten, dann hört die günstige Wirkung der Stimulantien auf. Es müssen für jede Zellart eingehende Versuche angestellt werden und solche sind vom Vortragenden und seinen Mitarbeitern seit elf Jahren im Gange, es

sind eingehende Versuche im Laboratorium und auf dem Feld durchgeführt worden. Deutliche Wirkungen der Zellstimulation waren besonders bei einzelligen Tieren zu beobachten, bei denen die Lebensfunktionen sehr stark beeinflußt werden konnten: bei Infusorien konnte durch chemische Einwirkung der Zellteilungsvorgang sehr erhöht und beeinflußt werden. Von besonderer Wichtigkeit sind die Arbeiten über die Saatgutstimulierung, die zu größeren Fruchterträgen führt und durch die wir imstande sind, den Ertrag unserer Kulturpflanzen bei sonst gleichen Bedingungen sehr zu steigern. Durch die Anwendung der Zellstimulation werden die Pflanzen nicht nur zur stärkeren Keimung angeregt. es zeigt sich der günstige Einfluß während der ganzen Vegetationsperiode bis zur Ernte, ja noch in der zweiten Generation ist eine nachhaltige Einwirkung der Zellstimulantien zu sehen, so daß man durch Anwendung der Zellstimulation und Ausdehnung derselben auch noch auf die zweite Generation und durch Heranziehung der selektiven Methoden zu neuen landwirtschaftlich-günstigen Erfolgen kommen kann.

Für die Landwirtschaft von ganz besonderem Interesse war die Wiedergabe der Versuche, welche die deutliche Wirkung der Reizmittel auf die verschiedenen Pflanzen zeigten. So wurden vorgeführt die Ergebnisse der Versuche an Hafer, Gerste, an Zuckerrüben und Kartoffeln, an Buchweizen, Hirse, Reis, Bohnen, Kohlrabi, Zwiebel, Weißkohl, Kürbis. Die Einwirkung der Saatgutbehandlung ist noch während der ganzen Lebensperiode der Pflanze deutlich sichtbar. Die Versuche wurden nicht nur im Laboratorium und im kleinen durchgeführt, auch Großfeldversuche zeigen die günstige Wirkung. Bei Kartoffeln zeigten die stimulierten Parzellen eine Verlängerung der Vegetationsperiode, und die auf drei verschiedenen Gütern durchgeführten Feldversuche im großen ergaben einwandfrei die nachhaltige Wirkung der Vorbehandlung der Samen. Die durchgeführten Versuche zeigen, daß man bei Überschreitung des Optimums stets wieder auf die Ergebnisse der normalen Kontrollversuche zurückkam. Aber immer war der große Unterschied zwischen den stimulierten und den nicht stimulierten Pflanzen zu sehen. Trotz der günstigen Resultate dieser Versuche ist sich Prof. P o p o f f wohl bewußt, daß es lange dauern wird, bis sich das Verfahren in die landwirtschaftliche Praxis eingebürgert haben wird. Es sind



noch eine Reihe von Widerständen zu überwinden und insbesondere haben die Ergebnisse ungenauer Versuche, sowie negativ ausgefallene Versuche, welche durch Nichteinhaltung der richtigen Zeit und Konzentration bedingt waren, Anlaß zu ablehnender Kritik gegeben. Wenn aber die Versuche richtig und in größerem Maße durchgeführt werden, dann wird man unbedingt die Ergebnisse finden, welche die Untersuchungen Popoffs wie auch anderer Forscher ergeben haben, dann wird, wie der Vortragende hofft, kein Saatkorn in die Erde kommen, das nicht vorher stimuliert worden ist, d. h. in eine Lösung eingetaucht wurde, die nach den Erfahrungen der Versuche stimulierend wirkt, dann werden wir von einer Erhöhung der Welternten sprechen können. Jetzt stehen wir erst am Anfang dieser Entwicklung, welche wir durch weitere Untersuchungen unbedingt fördern müssen, denn die wirtschaftliche Bedeutung einer Erntesteigerung liegt klar auf der Hand.

[i fl. 299] Plohn.

Kohlenstoff-Absorption durch Pflanzenwurzeln.

Von J. F. Breazeale[1]).

Durch mehrjährige Versuche über Düngungsfragen mit Weizen hatte der Verf. die Beobachtung gemacht, daß die Asche der Erntesubstanz beim Lösen zur Bestimmung des Kaliums bzw. der Phosphorsäure, unter ganz bestimmten Verhältnissen Kohlensäurereaktion zeitigte.

Art der Nährlösung	Reaktion gegen HCl
Destilliertes Wasser	Kein Aufbrausen
$NaNO_3$	Aufbrausen
KCl	Kein Aufbrausen
Na_2HPO_4	„ „
$NaNO_3$-KCl	Aufbrausen
$NaNO_3$-Na_2HPO_4	„
KCl-Na_2 HPO_4	Kein Aufbrausen
$NaNO_3$-KCl-Na_2HPO_4	Aufbrausen

Dieses Ergebnis zeigt, daß die Asche ohne Ausnahme immer dann eine Reaktion auf CO_2 zeigt, wenn Nitrate in der Nährlösung vorhanden waren.

Dann wurde folgender Versuch ausgeführt. 8000 Weizenkörner wurden in acht verschiedenen Wasserkulturbehältern zum Keimen

[1]) Journal of Agricultural Research 1923, Vol. XXVI, Nr. 7, S. 303.

gebracht, darauf wurden 200 der besten Pflanzen in acht andere, mit verschiedenen Nährlösungen (2500 *ccm*) versehenen Gefäßen umgesetzt. Die Nährlösung wurde nicht gewechselt, wohl aber wurde das Volumen durch Zugabe von dest. H_2O auf der ursprünglichen Höhe gehalten.

Nach einer Versuchsdauer von 21 Tagen wurden die Pflanzen getrocknet und gewogen. 100 Pflanzen aus jedem Gefäß wurden getrocknet und nach dem Veraschen wurde die Asche auf ihre Reaktion gegen HCl geprüft. Die Ergebnisse gehen aus den folgenden Tabellen hervor.

1. Versuch.

Nr.	Nährlösung	Reaktion gegen HCl	Kalium *g*	Zunahme von absorb. K gegenüber Nr. 2 in %	Trockensubstanz *g*
1.	Destill. Wasser	Kein Aufbrausen	0.0366	—	4.10
2.	500 *ppm* KCl	„ „	0.1485	—	4.70
3.	500 „ „ 500 $NaNO_3$	Aufbrausen	0.2564	105	6.60
4.	500 „ „ 500 Na_2CO_3	„	0.1967	49	6.60
5.	500 „ „ Überschuß $CaCO_3$ . . .	„	0.2095	61	5.40
6.	500 „ „ 500 NaCl . .	Kein Aufbrausen	0.1432	0	5.00
7.	500 „ „ 500 NH_4NO_3	Aufbrausen	0.2547	103	5.80
8.	500 „ „ 500 Na_2HPO_4	Kein Aufbrausen	0.1715	25	5.50

2. Versuch.

Nr.	Nährlösung	Reaktion gegen HCl	Kalium *g*	Zunahme von absorb. K gegenüber Nr. 2 in %	Trockensubstanz *g*
1.	Dest. Wasser	Kein Aufbrausen	0.0362	—	4.20
2.	500 *ppm* KCl	„ „	0.1766	—	5.80
3.	500 „ „ 500 $NaNO_3$.	Aufbrausen	0.2901	80	8.80
4.	500 „ „ 500 Na_2CO_3	„	0.2558	56	7.12
5.	500 „ „ Überschuß $CaCO_3$ . .	„	0.2321	39	6.40
6.	500 „ „ 500 Na Cl .	Kein Aufbrausen	0.1931	12	7.28
7.	500 „ „ 500 NH_4NO_3	Aufbrausen	0.4114	166	10.40
8.	500 „ „ 500 Na_2HPO_4	Kein Aufbrausen	0.2231	33	6.90

Aus den Ergebnissen geht also hervor, daß mit Ausnahme der nur mit dest. H_2O behandelten Pflanzen, dieselben eine große Menge Kalium enthalten, während nur dort CO_2 gefunden wurde, wo Nitrate gegeben waren.

Der Verf. geht dann auf die Theorie ein, durch die die Frage beantwortet werden könnte, und führt noch einige Versuche an, um zu



ermitteln, welchen Einfluß die verschiedenen Salze auf die Anwesenheit von CO_2 in der Asche haben und kommt zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die Anwesenheit von $NaNO_3$, NH_4NO_3, $CaCO_3$, K_2CO_3 in Nährlösungen zeitigten in der Asche von Weizenpflanzen das Vorhandensein von Karbonaten.
2. Wenn z. B. $NaNO_3$ in einer Nährlösung vorhanden ist, so scheinen die Pflanzen erst das NO_3-Ion aufzunehmen, es bleibt Na zurück, das sich mit H_2O und CO_2 vereinigt, das mithin als Na_2CO_3 oder $NaHCO_3$ in der Lösung zurückbleibt, die ihrerseits CO_2 an die Pflanze abgibt.
3. Die Pflanze nimmt CO_3 durch die Wurzeln auf.
4. Um das Gleichgewicht im Zellgewebe aufrecht zu erhalten, scheint die Pflanze CO_3' als Ion aufzunehmen und CO_2 auszuatmen.
5. Weizenpflanzen scheinen nicht in der Lage zu sein, die CO_2 aus Nährlösungen zu absorbieren, wenn nicht eine lösliche Base vorhanden ist.
6. Die Aufnahme eines Basenions scheint abhängig zu sein von der Absorption eines Säurerestes.
7. Der Ausdruck „Kalkliebende Pflanze" müßte am besten „Karbonatliebende Pflanze" heißen. [Pfl. 304] Giesecke.

Studien über das Adsorptionsvermögen technischer Entfärbungskohlen.

Von Dr. F. Kerchen [1]).

Verf. untersucht 8 verschiedene Knochen- und Entfärbungskohlen auf ihr Adsorptionsvermögen, und zwar nach der Methylenblaumethode und nach dem Melasseverfahren. Es sollte festgestellt werden, ob die nach der Methylenblaumethode gefundenen Werte sicheren Aufschluß über die Brauchbarkeit einer Entfärbungskohle für die Zuckerindustrie geben.

Die Gehaltsbestimmungen des Methylenblaus erfolgte durch Titration mit Titantrichlorid nach einer vom Verfasser erprobten Titrationsregel. Diese Reaktion läßt sich folgendermaßen formulieren:

[1]) Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, 823. Lieferung, 1925, S. 245.

$$C_{16}H_{18}N_3SCl + 2\,TiCl_3 + HCl = C_{16}H_{19}N_3S + 2\,TiCl_4$$

Methylenblau wird zu seiner farblosen Leukoverbindung reduziert.

Zunächst wurde der Einfluß der Schütteldauer, der Korngröße der Kohle und der Temperatur auf die Adsorption untersucht. Es zeigte sich, daß Verlängerung der Schütteldauer und Erhöhung der Temperatur die Adsorption begünstigen, ebenso die größere Feinheit der verwandten Kohle. Interessant ist, wie durch Zusatz von Elektrolyten die adsorbierte Menge von Methylenblau beeinflußt wird. NaCl, NaOH, Na_2CO_3 und andere Na-Salze erhöhen die Adsorption, Ca-Salze erniedrigen sie. Natürlich wird bei größerer Menge Knochenkohle die Adsorption erhöht, jedoch nicht genau proportional. Bei einer pulverisierten Entfärbungskohle „Norit" zeigte sich dasselbe Ergebnis.

Nach diesen Vorversuchen wurden drei verschiedene Knochenkohlen, eine Pflanzenkohle, eine Blutkohle, Karboraffin, Norit und Sorboid II unter möglichst günstigen Versuchsbedingungen auf ihre Adsorptionskraft untersucht, einmal nach der beschriebenen Methylenblaumethode und dann nach dem Melasseverfahren. Bei der letzteren Methode wurde die eingetretene Entfärbung der Melasse kolorimetrisch im Wolf-Krüßschen Kalorimeter mit Lummer-Brodhunschens Prismenpaar festgestellt.

Die nach den beiden Methoden erhaltenen Werte wurden dann nach dem Gleicheleistungsverfahren verglichen, da dieses für die Praxis wichtiger ist als das Gleichemengeverfahren. Die Ergebnisse weichen stark voneinander ab, so daß der Verfasser zu dem Ergebnis kommt, daß „die Bewertung einer Entfärbungskohle an der Substanz vorzunehmen ist, die sie in der Praxis zu entfärben hat". Für die Zuckerindustrie ist also vorderhand das kolorimetrische Verfahren die einzig brauchbare Methode zur Bestimmung des Adsorptionsvermögens. [Pfl. 330] Koch.

Die Haltbarkeit gewaschener und nicht gewaschener Rüben — Analyse von Rüben, die acht Tage im Wasser gelegen hatten.

Von E. Saillard[1]).

Die mit der Bahn eintreffenden Rüben wurden teils mit einer Spülentladeeinrichtung, teils trocken entladen. Alsbald wurden von

[1]) Circ. hebd. du Comite Central des Fabricants de Sucre de France, Annee 37. Nr. 1878, Supplement rose, S. 2, 22 März 1925; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, 826. Lieferung, 1925, S. 522.



jeder Art je 300 Rüben beiseite gelegt und nach der Größe geordnet. Durch Auslesen jeder 1., 4., 7., — 4., 8., — 2,, 3., 6., 9. Rübe wurden jedesmal drei Gruppen zu je 100 gebildet, von denen die erste sofort, die beiden anderen nach 37 resp. 38 Tagen analysiert wurden. Während dieser Zeit wurden die Versuchsrüben in Netzen im Innern einer Miete aus trocken abgeladenen Rüben aufbewahrt, doch so, daß sich die genäßten Rüben in der Nähe der Spülentladungsanlage befanden, und hier durch das Spritzwasser dauernd etwas feucht gehalten wurden. Es ergab sich folgendes:

	Genäßte Rüben			Ungenäßte Rüben		
	vorher	nachher		vorher	nachher	
Gewicht 100 St. *(kg)*	83.5	70.0	69.5	80.7	73.9	73.9
Polarisation. . . .	15.0	6.40	3.33	15.30	12.70	13.40
Invertzucker (%) .	0.34	0.79	1.30	0.40	1.08	1.10
Azidität (%) . . .	0.06	0.35	0.81	0.06	0.08	0.08
Gesamtstickstoff(%)	0.18	0.13	0.11	0.17	0.16	0.16
Zuckergehalt *(kg)* .	12.5	4.5	2.3	12.3	9.4	9.9
Verlust pro Tag (%).	—	0.26	0.33	—	0.09	0.08

Bei gleichen Versuchen in den Jahren 1908/09 und 1909/10 waren die Verluste pro Tag nur zu 0.02 bis 0.034 % gefunden worden, ganz gleich, ob die Rüben genäßt waren oder nicht. (Auch Claasen, der diese Versuche im Zentralblatt f. Z.-I. XXXIII, 15, S. 478, bespricht, teilt mit, daß die normalen Verluste bei seinen Versuchen nur 0.01 bis 0.02 % betragen, und daß daher der Parallelversuch Sailards mit ungenäßten Rüben bereits abnorm hohe Verluste zeige. Anm. d. Ref.)

Rüben, die während einer Überschwemmung acht Tage im Wasser gelegen hatten, zeigten nach Saillard:

Polarisation: 6.70;
Saccharose: 4.85 % (auf chemischem Wege bestimmt);
Invertzucker: 2.88 %;
Azidität: 0.56 % (davon 92 % flüchtige Säuren);
Gesamt-N: 0.13 %.

Bei der Verarbeitung färbte sich der Rübenbrei nicht dunkel: Abwesenheit von Tyrosinase. Hieraus ist zu schließen, daß die Rüben tot waren. [Pfl. 315] Red.

Tierproduktion.

Die chemische Zusammensetzung der eßbaren Eingeweide von fleischliefernden Tieren.

Von Wilmer C. Powick, Ralph Hoagland[1]).

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der eingehenden Untersuchung der chemischen Zusammensetzung der Eingeweide, und zwar der Leber, des Herzens, Gehirns, Nieren, Zunge, Brustdrüse, Milz, Lunge und des Magens der Haupttypen von fleischliefernden Tieren, wie Rinder, Schweine und Schafe.

Die Proben wurden gesunden, geschlachteten Tieren entnommen, durch eine Fleischmühle mehrmals getrieben, um eine möglichste Gleichförmigkeit der Probe zu erzielen; selbstverständlich wurde alles anhängende Fett, welches nicht direkt zum Organ gehörte, entfernt, desgleichen auch das anhaftende Gewebe. Um irgendwelche Veränderungen, die durch Bakterien auftreten könnten, zu vermeiden, wurden die Proben möglichst innerhalb von 24 Stunden verarbeitet.

Analytisch wurde bei den Proben folgendes bestimmt: Der Feuchtigkeitsgehalt; sowie er sich im Vakuum über H_2SO_4 einstellt, wird als Endpunkt angenommen; das durch Äther Extrahierbare wurde durch Ausziehen im Soxhletapparat gewonnen; der Gesamtstickstoff wurde nach Kjeldahl-Gunning bestimmt, der Purinstickstoff wurde nach einer von Fellenberg modifizierten Methode von Krüger und Schittenhelm gewonnen; Glukogen nach Grube und Pflüger, Dextrose nach Hoagland. Der Extrakt, den man durch kaltes Wasser bei 2° erhalten kann, enthält das gesamte Kreatinin und den anorganischen Phosphor. Den Gesamtgehalt an Phosphor bestimmten die Verff. nach der Lorenz-Methode, die Bestimmung der Metalle der H_2S und der $(NH_2)_2S$-Gruppe, der Erdalkali- und Alkaligruppe erfolgte im großen und ganzen nach den allgemein üblichen analytischen Methoden.

Über die erhaltenen Ergebnisse ist zu sagen, daß im allgemeinen ein größerer Phosphorgehalt sich feststellen ließ in Organen, die eine intensive physiologische Tätigkeit aufweisen; erstaunlich und un-

[1]) Journal Agricultural Research 28, Nr. 4, 339—346, 1924.

erwartet war das Fehlen von Kohlehydraten in der Schweineleber. Einen Grund geben die Verff. hierfür nicht an. Der Nährwert dieser Eingeweide beruht auf dem Stickstoffgehalt und dem meist höheren Phosphorgehalt im Gegensatz zum Fleisch. Man dürfe aber nie vergessen, sagen die Verff., daß der Nährwert eines Stoffes nicht nur von der chemischen Zusammensetzung abhänge, sondern auch von dem Gehalt an Vitaminen. [Th. 847] Haase.

Über organisch gebundenen Phosphor im Milchserum.

Von Phyl und Samter[1]).

Im allgemeinen wurde bisher angenommen, daß der Phosphor im Milchserum nur in Form von Phosphaten, also nicht auch organisch gebunden vorkomme. Während die Phosphate nach Entfernung störender Substanzen durch Kalzium ausfällbar sind, läßt sich der organisch gebundene Phosphor erst nach der Veraschung bestimmen, und zwar als die Differenz der für Gesamtphosphor in der Asche und der für die Phosphate gefundenen Analysenwerte. Der Überschuß an Aschenphosphor wäre dann auf Rechnung von organischen Phosphorverbindungen zu setzen. Die Verf. fanden auch bei verschiedenen Milchproben eine ziemlich gleiche Differenz zwischen Aschenphosphor und Phosphatphosphor.

In einer Reihe weiterer Versuche wurde dann der anorganische Phosphor zuerst gefällt und im Filtrat der Rest des Phosphors nach der Veraschung bestimmt. Als Analysensubstanz wurden verschiedene Milchseren verwandt: Essigsäureserum (Tetraserum), Quecksilberserum, Spontan- und Salzsäureserum, deren Herstellung näher beschrieben wird. Die Fällungen wurden mit Magnesiamischung, Ammonmolybdat oder Kalziumchlorid vorgenommen. Die gefundenen Werte stimmten gut überein, so daß eine einwandfreie Bestimmung des Phosphatgehaltes der Seren gelang.

Bei den verschiedenen Seren zeigten sich gewisse Unterschiede. Tetraserum und Quecksilberserum enthielten gleiche beträchtliche Mengen von organisch gebundenem Phosphor. Im Spontanserum waren die organischen Phosphorverbindungen teilweise durch Enzyme abgebaut, es ergaben sich daher etwas niedrigere Werte. Im

[1]) Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel 1925, Bd. 49, S. 253.



Salzsäureserum blieben merkliche Mengen Kasein gelöst, die die Bestimmung des organischen Phosphors verhinderten; hier ist nur der Phosphatwert vergleichbar.

Die Menge des organisch gebundenen Phosphors wurde zu 93 bis 140 *mg* auf 1 *l* Milch ermittelt, etwa 10 bis 15% des Gesamtphosphors. Wahrscheinlich handelt es sich in der Hauptsache um eine als Nucleon (Phosphorfleischsäure) bezeichnete Säure, eine für die Aufnahme und Assimilation des Phosphors im Organismus günstige Substanz. [Th. 850] **Koch.**

Antineuritisches Vitamin in Geflügelfleisch und in Eiern.

Von **Ralph Hoagland** und **Alfred R. Lee**[1]).

Es wird seit einiger Zeit ständig darauf hingewisen, daß nicht die chemische Zusammensetzung eines Nahrungsmittels den wahren Nährwert erkennen lasse, sondern vielmehr die Bestimmung und der Gehalt an Vitaminen sei der ausschlaggebende Faktor.

In Amerika nimmt das Geflügel in der Ernährung des Volkes einen bedeutenden Platz ein, und das Geflügelfleisch wird auch allgemein als ebenso nahrhaft angesehen, wie Rind-, Kalb- oder Hammelfleisch. — Die Eier sind eines unserer wichtigsten Nahrungsmittel, ihr hoher Nährwert kann durch kein anderes Nahrungsmittel ersetzt werden.

Die Verff. fanden nun bei ihren Untersuchungen über Geflügelfleisch in den Kücken überraschenderweise relativ wenig antineuritisches Vitamin, obgleich die Kücken in der freien Natur aufgewachsen waren, also viel Grünfutter neben Korn und Mischfutter erhalten haben, das doch reichlich Vitamin B enthielt. Die Hennen, die ebenfalls Korn und Mischfutter erhielten, hatten noch weniger Vitamin B im Fleisch aufzuweisen. Augenscheinlich haben die Kücken wie die Hennen nicht die Fähigkeit, Vitamin B in ihrem Muskelgewebe aufzuhäufen. Truthahnfleisch hat ebenfalls einen ziemlich geringen antineuritischen Wert, während das Fleisch des Perlhuhnes einen etwas höheren Wert hat. Das Fleisch der Enten hat einen beträchtlich höheren antineuritischen Wert als das irgendeines anderen untersuchten Geflügels. Da von den Verff. kein

[1]) Journal Agricultur Research 28, Nr. 5, 461—72.



Unterschied in der Ernährung der Kücken, Hennen und Truthühner einerseits und der Perlhühner und Enten andererseits gemacht und beobachtet wurde, war nicht einzusehen, woher auf der einen Seite der geringe und auf der anderen Seite der hohe antineuritische Wert des Fleisches stammte. Verff. halten es daher für möglich, wenn nicht sogar für sehr wahrscheinlich, daß die Truthühner und die Perlhühner eine größere Fähigkeit besitzen, das Vitamin B der Nahrung aufzunehmen und im Muskelgewebe anzusammeln als die Kücken und die anderen genannten Geflügel.

Die Hühnermägen haben nur einen geringen antineuritischen Wert, aber die Hühnerlebern dagegen haben einen höheren Wert als alle anderen Hühnerfleischproben.

Die Untersuchungen, die die Verff. an Eiern ausführten, zeigten keine markanten Unterschiede im Vitamin B-Gehalt verschiedener Hühner; der antineuritische Wert war im allgemeinen nur gering.

[Th. 848] Haase.

Der Einfluß der Verfütterung von Tyroiden auf das Gefieder von Geflügel.

Von **L. J. Cole** und **D. H. Reid**[1]).

Von früheren Forschern wurde schon festgestellt, daß männliche Kücken weibliche Federn erhielten, sobald sie mit getrockneten Tyroiden gefüttert wurden. Keine Veränderung wurde beobachtet, wenn man Tyroide an weibliche Tiere oder kastrierte männliche wie weibliche Tiere verfütterte.

Zunächst untersuchten die Verff. erwachsene männliche Tiere, einerseits, weil geeignete Kücken nicht zur Stelle waren, und andererseits, um zu sehen, ob die Veränderung auch bei erwachsenen Tieren noch beobachtet werden konnte, natürlich nur an den n a c h - w a c h s e n d e n Federn.

Zehn einjährige Leghornhähne mit normalem Gefieder wurden zur Untersuchung verwandt. Vier von ihnen erhielten täglich 400 *mg* getrocknete Tyroide mit einem Jodgehalt von 0.2 %, d. h. 0.8 *mg* Jod pro Dosis. Zwei weitere Tiere erhielten 1.05 *mg* KJ, entsprechend dem Jodgehalt der Tyroide. Die Fütterungsart war die gleiche. Zwei weitere Tiere erhielten täglich 1 *ccm* einer 0.08 % igen Jod-

1) Journal Agricultural Research 29, Nr. 6, 285—287, 1924.

lösung in 28.5% igem Alkohol. Die restlichen drei Tiere blieben als Kontrolle ohne Zugaben.

Es zeigte sich nunmehr nach sechs Wochen, daß nur das Gefieder der mit getrockneten Tyroiden gefütterten Tiere sich geändert hatte, es wurde dem weiblichen ähnlich, dagegen die mit Jodpräparaten behandelten Tiere entwickelten normale Federn.

[Th. 849] Haase.

Maschinen.

Prüfung einer Handmilchschleuder „Gazelle Nr. 4" und „Clio 1" der Hann. Zentrifugenfabrik.

Von Geh.-Reg. Rat Prof. Dr. A. Nachtweh [1] [2]).

Nach einer durch Beigabe von Abbildungen veranschaulichten Beschreibung der beiden zu prüfenden Maschinen; werden die bei den Versuchen erhaltenen Ergebnisse besprochen. Die Versuche erstreckten sich darauf, die Entrahmungsschärfe festzustellen, und zwar bei verschiedenen Umdrehungszahlen und bei verschiedenen Milchtemperaturen und auf Ermittelung der Stundenleistung. Hier seien die Durchschnittswerte der einzelnen Versuchsgruppen wiedergegeben

Gazelle Nr. 4.

Versuch Nr.	Zahl der Versuche	Kurbelumdrehungen in der Minute	Wärme der Vollmilch °C	Stundenleistung kg	Rahm in der Vollmilch v. H.	Fettgehalt der Vollmilch v. H.	Fettgehalt der Magermilch v. H.
1—10	10	72	35	128.44	10.64	3.71	0.132
11—15	5	72	25	127.26	10.31	3.62	0.144
21—24	4	65	35	127.20	11.15	3.19	0.175
16—20	5	65	25	127.84	10.50	3.27	0.122
25—28	4	72	35	130.325	6.10	3.81	0.1275
Clio Nr. 1							
1—11	11	95	35	58.064	10.67	3.55	0.133
22—25	4	95	25	55.60	10.475	2.975	0.157
12—19	8	85	35	56.51	9.65	2.98	0.248
20—21	2	85	25	55.65	11.60	3.175	0.337
26—28	3	95	25	57.023	7.833	3 15	0.263

Die Kraftbedarfsmessungen wurden mit einem selbstschreibenden Kurbelkraftmesser mit Torsionsfeder vorgenommen, der eigens

[1]) Die Landmaschine 1923, Nr. 27, S. 336.
[2]) 20. Bericht d. Prüf.-Amtes f. landw. Maschinen u. Geräte in Hannover.

für Kraftmessungen an Maschinen mit geringem Kraftbedarf und kleinem Kurbelradius gebaut worden ist. Es ergaben sich bei „Gazelle“

beim Anlaufen . . . . 4.86 *kg*
im Betrieb . . . . . 3.25 „
im Leerlauf . . . . . 2.27 „

Der Kraftbedarf der Gazelle muß hiernach als gering bezeichnet werden. Die „Clio“ war so spielend zu drehen, daß der Kurbelkraftmesser kein praktisch verwertbares Diagramm lieferte.

Aus dem Schlußurteil ist zu entnehmen, daß die Maschinen den an gute Maschinen zu stellenden Anforderungen gerecht werden.

[M. 128] Giesecke.

Graphische Untersuchungen im Traktorenbau.

Von Dipl.-Ing. W. O. Müller[1]).

Der Verf. unterzieht den Neumeyer-Traktor Type I von 45 PS mit rund 4000 *kg* Gewicht einer theoretischen Untersuchung. Der Hauptwert muß bei den Traktoren auf die Leistung am Zughaken gelegt werden. Bei der theoretischen Untersuchung über die Grenzen der Schleppleistung ist zu unterscheiden zwischen dem Schleppen auf Straßen ohne Zuhilfenahme der Greifer und dem Pflügen auf dem Acker, nötigenfalls unter Benutzung der Greifer. Der Verf. behandelt nur den zweiten Teil und vergleicht die Tätigkeit der Greiferräder mit dem Abwälzen von Zahnrädern auf einer Zahnstange.

Die Zugkraft, die von den Treibrädern ausgeübt wird, ist begrenzt:

a) durch die Motorleistung;
b) durch die Forderung, daß der Traktor sich mit seinen Vorderrädern nicht vom Boden abheben darf, weil er dann seine Steuerfähigkeit verliert.

Also müssen die am Traktor angreifenden äußeren Kräfte im Gleichgewicht stehen.

Für die äußere Arbeit bleiben nach Abzug von 4 bis 5 PS innerer Reibung noch rund 40 % für die Verrichtung äußerer Arbeit übrig. Aus der Geschwindigkeit und der Motorleistung ergibt sich die Zugkraft:

beim ersten Gang: $Z = 3370$ *kg*
beim zweiten Gang: $Z = 2400$ „
beim dritten Gang: $Z = 1720$ „

[1]) Die Landmaschine 1924, Nr. 21, S. 312.

„Damit sind die Grenzen, die sich aus der Motorleistung ergeben, gefunden. Es bleibt noch zu untersuchen, wo die Grenze liegt, die sich aus der Bedingung, daß der Traktor unter allen Umständen steuerfähig bleibt, ergibt. Die Untersuchung erfolgt am einfachsten mit Hilfe der graphischen Statik.“ An Hand von Abbildungen und tabellarischen Zusammenstellungen kommt der Verf. zu dem Ergebnis, daß das Traktorgewicht, die Verteilung des Gewichts auf Vorder- und Hinterachse, die Geschwindigkeiten und damit die Zugkräfte, sowie die Motorleistung miteinander in Einklang stehen müssen. [M. 126] Giesecke.

Die Prüfung der Walzenschrotmühle „Original Rohlmann“ der Rohlmann-Werke.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. G. Fischer [1] [2]).

Die Mühle, die an Hand von Abbildungen beschrieben ist, wurde sowohl im Laboratorium untersucht, als auch auf ihre Eignung für den praktischen Betrieb durch einen Dauerversuch geprüft. Die Ergebnisse sind aus den folgenden Tabellen ersichtlich, von denen Nr. 1 die Ergebnisse des Laboratoriumsversuches und Nr. 2 die der Dauerprüfung wiedergibt.

Tabelle 1

Rohlmann-Mühle 12. 6. 22.	Laufzeit	Menge	Drehzahl	Stündl. Leistung	Körnung mm g %					Kraftbedarf	Spez. Arbeitsbed.		kg/PS/st.
	Sek	*kg*	n/min	*kg*	< 1	1—2	2—3	> 3	auf	PS	P/St 100 *kg*	kWh 100 *kg*	
Mais grob . .	88	42.6	394	1745	—	—	—	—	—	0.7 3.10	0.178	0.131	562
do. „ . .	142	106.9	380	2710	3 6	8.2	16 4	71.8	100	1.05 5.00	0.185	0.136	542
do. fein . .	298	49.2	405	1650	19 8	56.0	21 8	2.4	100	1.30 6.5	0.394	0.290	254
Gerste mittelfein . . .	244	58.3	?	810	18.3	64.4	11.5	5.8	100	1.25 6.00	0.741	0.545	135
do. gröber .	208	63 1	397	1090	9.6	29.5	42.4	18.5	100	5 6	0 514	0.378	195
Hafer gequetscht	?	?	410	—	—	—	—	—		2.95	—	—	—

[1]) Die Landmaschine 1923, Nr. 46, S. 553.
[2]) 58. Bericht der Maschinen-Prüfungs-Amtes der Landwirtschaftskammer in der Provinz Brandenburg und für Berlin.



Tabelle 2.

Getreide	Feinheit	Laufzeit Minuten	Menge *kg*	Leistung *kg*/st	Drehzahl der vorderen Walze
Mais	grob	10 1/2	250	1430	
Pferdebohnen ...	fein	19 1/2	200	650	rd. 530
Gerste	fein	15 1/2	150	580	„ 560
Hafer	quetschen	8 1/2	100	705	

„Die Leistung und der Arbeitsbedarf der Maschine sind günstig. Die Maschine lief ruhig, Störungen sind nicht vorgekommen. Während des Dauerversuchs sind bearbeitet worden:

120.5 Zentner Mais
3 „ Pferdebohnen
20 „ Gerste
40 „ Gemenge.

Die Zapfen und Lagerschalen ebenso wie die Zähne des Getriebes zeigten sehr gute Laufflächen ohne erkennbare Zeichen der Abnutzung.“ [M. 1211 Giesecke.

Arbeitsversuche mit deutschen Rad- und Raupenschleppern in Württemberg.

Von Ing. **R. Engelfried**[1]).

Zu den Versuchen wurde der 25 PS WD-Raupenschlepper herangezogen, der zum Pflügen einen Motoranhängepflug „Moor-Gemellus“ erhielt. Die Versuche erstreckten sich auf Saatpflügen auf Roggenstoppel, Umbruch von Moorwiesen, Prüfung der Verwendbarkeit zur Nachbearbeitung auf ungepflügten Moorwiesen, auf Festwalzen der gepflügten Moorfelder, um das Auffahren von Stallmist zu ermöglichen. Die bei den Versuchen erzielten Leistungsergebnisse sind aus der beifolgenden Tabelle zu ersehen.

Der Leistungsversuch ergab die Wirtschaftlichkeit des Antriebes eines Breitdreschers mit 14 bis 17 Ztr. Stundenleistung. „Bei früheren Versuchen mit einem 7 PS-Elektromotor verbrauchte dieser stündlich 6.5 kW, die auf dem Versuchshofe zu 0.27 R.-M. zu beziehen waren. Stellt man die Stromkosten den Brennstoffkosten gegenüber, so ergibt sich beim Antrieb:

mit Elektromotor 6.5 R 0.27 = 1.75 R.-M. je Stunde
mit Raupenschlepper 3.75 × 0.37 = 1.28 R.-M. je Stunde.“

[1]) Die Landmaschine, Nr. 50, S. 775, 1924.

Leistungsversuche mit einem 25 PS W.D.-Raupenschlepper.

Art der Arbeit	Arbeitsdauer	Arbeitsleistung			Brennstoffverbrauch (Petrolit)				Datum
		gepflügte Fläche	mittlere Furchentiefe	in der Stunde	insgesamt	je ha	je württ. Morgen	je 1000 cbm bewegten Bodens	
	Min.	qm	cm	qm	kg	kg	kg	kg	
1. Pflügen zur Saat auf Roggenstoppel	129	4776	19 5	2221	12.20	25.56	8.52	13 00	17. 10. 24
2. Umbruch von Moorwiesen mit teilw. anmoorigem Untergrund	66	2465	21.1	2240	7 12	28.84	9.61	13 72	28. 10. 24
3. Vergleichsleistung auf Roggenstoppel mit 3 schweren guten Zugpferden	860	8128	17 8	567	—	—	—	—	27.—29.10.24
4. Dreschen von Hafer	205	kg Hafer 1598		kg Hafer 467	12.76	je Stunde 3 73	für 100 kg 0 798	—	29. 10. 24

Sowohl bei der Pflug- und Moorbearbeitung als auch beim Transport und als Antriebsmaschine bewährte sich der WD-Raupenschlepper; auch der mitgelieferte Anhängepflug „Moor-Gemellus" hat unter den schwierigsten Verhältnissen eine vorzügliche Pflugarbeit geliefert.

[M. 125] Giesecke.

Kleine Notizen.

Beiträge zur Kenntnis der Amylase in Pflanzen. Von K. Sjöberg[1]). In der zweiten Mitteilung hatte Verf. über die Untersuchung der Blätter von Bäumen berichtet, die viel Stärke abspeicheln. Eine Ausnahme machen die Nadelbäume, die nach Stalfeldt nur wenig Stärke bilden, sondern ihren Überschuß von Kohlehydraten in eine glukosidähnliche Verbindung überführen. Die Größe der Amylasewirkung in Schößlingen dieser Bäume unterschied sich auch von der anderer untersuchter Gewächse. Sie ist so klein, daß sie anfangs überhaupt nicht nachzuweisen ist, wird aber in älteren Zweigen größer.

Um evtl. einen hiermit analogen Fall zu finden, ist in dieser Untersuchung die Amylasebildung in einem anderen, ziemlich stärkefreiem Gewächs

[1]) Biochemische Zeitschrift 1923, Bd. 142, S. 274; nach Zentralblatt für Bakteriologie 1924, Bd. 61, Nr. 19—24, S. 389.



bestimmt worden, wozu Tulipa gewählt wurde. Man kultivierte sie teils im Dunkel, teils im Licht; im ersten Fall lagert sie keine Stärke an, im zweiten Fall konnten Stärkekörner beobachtet werden, aber stets nur in sehr kleinen Mengen.

Die Enzymmenge variierte sehr, sie war in jungen Pflanzenteilen größer als in den älteren. Auch in den Kelchblättern, in denen keine Stärke zu finden ist, gibt es ziemlich große Amylasewirkung. Beim Vergleich der Licht- und Dunkelpflanzen war keine größere Verschiedenheit der Enzymwirkung zu finden.

Die Amylasebildung scheint also unabhängig von den Lichtverhältnissen dieselbe Größenordnung zu erreichen.

Da also auch im großen ganzen stärkefreie Gewächse deutliche Amylasewirkung aufweisen, wurde ein anderer stärkearmer Gewächsteil untersucht, nämlich die Wurzel von Pisum sativum. Bei Phaseolusarten wurde schon früher festgestellt, daß die Wurzeln sehr kleiner Pflanzen kleine Amylasewirkung aufwiesen, die älteren Pflanzen dagegen keine. Bei Pisum sativum fand man in den Wurzeln Amylase, die Wirkung ist jedoch in den unterirdischen Teilen kleiner als in den Teilen über der Erde.

[Gä. 486] Red.

Der Einfluß verschiedener Präparate der Chiningruppe auf die fermentativen Funktionen des Organismus. II. Mitt. Der Einfluß einiger Chinin- und Harnstoffverbindungen auf die Speichelamylase. Von J. A. Smorodinzew und A. Nowikow[1]). Die Untersuchungen der Verff. führten zu folgenden Schlüssen:

1. Der Amylasegehalt im Speichel ist nicht immer der gleiche. — 2. Chininchlorid und -sulfat wirken beschleunigend auf die Aktivität der Amylase ein. — 3. Der beschleunigende Einfluß auf den Prozeß ist dem Chinin selbst zuzuschreiben. — 4. Die beschleunigende Wirkung des Chinins auf die Amylase wird durch den verzögerten Einfluß der Schwefelsäure und des Harnstoffs in den entsprechenden Präparaten eingeschränkt. — 5. Das Chininchlorid legt seine beschleunigende Wirkung bei 0.009 bis 0.014% Gehalt desselben im Medium an den Tag, das Sulfat bei 0.03%. — 6. Die Doppelverbindung von Chinin mit Harnstoff wirkt verzögernd auf die Arbeit der Speichelamylase bei 0.007 bis 0.008% desselben im Medium. — 7. Harnstoff und dessen Salze verzögern die Wirkung der Amylase. — 8. In salzsauren, salpetersauren, schwefelsauren Salzen des Harnstoffs hängt der verzögernde Einfluß auf die Amylase vom Anion ab. — 9. Der nicht ionisierende freie Harnstoff übt auf den Prozeß eine weit schwächere Wirkung aus. — 10. Freier Harnstoff offenbart seine verzögernde Wirkung bei einer Konzentration von 0.02% und dessen Salze schon bei 0.0009 bis 0.0011%. — 11. Gleiche Chinin- und Harnstoffpräparate wirken direkt entgegengesetzt auf die Speichelamylase und Pankreastryptase. [Gä. 487] Red.

Über die Sekretion und Aktivität der Speichelamylase. Von H. Pringsheim und H. Gorodiski[2]). Ältere Literaturangaben über die Sekretion der Speichelamylase des Menschen sind unsicher und widersprechend infolge von Fehlerquellen bei der Versuchsanstellung. Diese Fehlerquellen beruhen auf mangelhafter Kenntnis von der Beeinflussung der Enzymwirkung durch äußere Faktoren, besonders die Aziditätsbedingungen und ungeeignete Entnahme des Speichelsekrets. Verff. haben diese Fehlerquellen vermieden, indem

[1]) Biochemische Zeitschrift 1923, Bd. 140, S. 12; nach Zentralblatt für Bakteriologie 1924, Bd. 61, Nr. 19—24, S. 390.
[2]) Biochemische Zeitschrift 1923, Bd. 140, S. 175; nach Zentralblatt für Bakteriologie 1924, Bd. 61, Nr. 19—24, S. 390.

sie den Speichel beim Optimum seiner Wasserstoffionenkonzentration, $p_H = 6.2$ bei Gegenwart von Phosphatpuffern und Kochsalz auf Stärke nach Einnahme eines gleichartigen Frühstücks, wirken ließen und den Spaltungsfortgang durch die Zuckerbildung — nach Bertrand bestimmt — verfolgten. Die erhaltenen, in Tabellen und Schaubildern niedergelegten Resultate waren sehr gleichmäßig und übereinstimmend, eine radioaktive Beeinflussung durch Zahnputzmittel wurde bei keiner Versuchsperson beobachtet.

[Gä. 488] Red.

Das Ausbalancieren von Dreschmaschinentrommeln in Reparaturwerkstätten. Von R. Rennert[1]). An einem Beispiele zeigt der Verf., wie groß die auftretenden Kräfte werden, wenn nur geringe Unbalancen beim Ausbalancieren der Dreschmaschinentrommeln auftreten, diese Fliehkräfte müssen selbst die stärkste Maschine bald zerstören. Ein tadelloses Auswuchten der Dreschmaschinentrommeln ist für ihre Arbeit und Lebensdauer von ausschlaggebender Bedeutung. Die bisher meist übliche Art des Auswuchtens hält der Verf. für gänzlich unzulänglich, er spricht den Auswuchtmaschinen das Wort. Es werden dann die Einrichtungen einer solchen Maschine beschrieben.

[M. 164] Gieseeke.

Der Wettbewerb der Kraftpflüge und Kraftschlepper. Von Obering. E. H. Eckmann[2]). Von den zirka 20 Maschinen, die an dem Wettbewerb um das von der Regierung ausgeschriebene Preisausschreiben teilnahmen, sind nur noch 13 in der Prüfung, die übrigen sind schon in den ersten Wochen ausgeschieden. Am 1. Mai befanden sich noch folgende Maschinen im Wettbewerb:

a) von den bekannten Typen
- 1 WD-Radschlepper,
- 2 Pöhl-Ackerbaumaschinen, davon eine mit Gasöl arbeitend,
- 2 Lanzmaschinen (Felddank und Ackerbulldogg),
- 1 Benz-Sendling,
- 1 Hawa-Kraftfeldzeug,
- 1 Komnick-Kraftpflug 35 PS als einzig starrer Pflug,
- 1 MTW-Kettenschlepper als einziger seiner Art;

b) von neuen Typen:
- 1 Komnick-Vierradschlepper 35 PS,
- 2 Borsig-Schlepper 28 PS und
- 1 Grams-Frässchlepper.

Da die Prüfungen noch nicht abgeschlossen sind, gibt der Verf. nur seine Beobachtungen wieder, von denen wohl die wichtigste die ist, daß die größte Flächenleistung von dem mit 38 PS-Dieselmotor ausgestatteten Felddank mit fast 2.5 preuß. Morgen pro Stunde erzielt worden ist.

Dann beschreibt der Verf. die Konstruktionen, hauptsächlich der neuen Typen.

[M. 162] Gieseke.

Die Verwendung der Exzenterpressen in der Landmaschinenfabrikation. Von Oberingenieur J. Wenz[3]). Zwei Fabrikationsarten dürften bei der Anwendung von Exzenterpressen bereits verallgemeinert sein, nämlich Stanz- und Preßmethoden, aber weniger bei Zieh-, Stoß-, Niet- und Schmiedeoperationen. Der Verf. gibt nun an Hand von illustrierten Beispielen einen Überblick über

[1]) Zeitschrift f. Landwirtschaftsmaschinen-Industrie u. Handel., 1925, Nr. 38, S. 19.
[2] Zeitschrift f. Landwirtschaftsmaschinen-Industrie u. Handel 1925, Nr. 42, S. 17.
[3]) Zeitschrift f. Landwirtschaftsmaschinen-Industrie u. Handel 1925, Nr. 57, S. 19.

die Verwendungsmöglichkeiten auch solcher Arbeiten. Es gibt eine Unmenge von Einzelheiten, die man leicht statt aus Guß aus stabil gepreßtem Formblech herstellen könnte. [M. 166] Giesecke.

Die Prüfung des Brennstoffverbrauches bei Motoren und Motorfahrzeugen. Von E. H. Eckmann[1]). Die bisherigen Prüfungen des Brennstoffverbrauches eines Motors oder Motorfahrzeuges begnügen sich mit der recht umständlichen Art der Messung, bei der aber oftmals Wiederholungen erforderlich sind. Der Verf. führt alle die Übelstände auf, die eine Wiederholung der Prüfung nach sich ziehen. Alle diese Übelstände werden durch Verwendung des Konsummeters völlig umgangen, da dieser Apparat eine augenblickliche genaue Ablesung des stündlichen Brennstoffverbrauches sowohl auf dem Prüfstande als auch während der Fahrt angibt.

In verhältnismäßig kurzer Zeit lassen sich eine größere Anzahl von Einzelversuchen mit diesem Apparat durchführen, wodurch eine wesentliche Verbilligung eintritt. Das von dem Wiener Ingenieur Schiske erfundene Konsummetersystem wird an Hand von Abbildungen genau erklärt und seine Funktion beruht auf dem Prinzip, daß von zwei miteinander kommunizierenden Röhren die eine zum Speisen des Motors herangezogen und die andere künstlich auf gleich hohem Flüssigkeitsspiegel erhalten wird. Das Sinken des Flüssigkeitsspiegels in der ersten Röhre gibt das Maß für den stündlichen Verbrauch.

Bemerkenswert ist, daß die Ablesungen ganz unabhängig vom spezifischen Gewicht des verwendeten Brennstoffes und von dem in den Behältern herrschenden Druck ist. Ferner sind ohne Einfluß: die bei der Fahrt auftretenden Stöße, Erschütterungen, Neigungen, Schwankungen des Brennstoffspiegels beim Anfahren, beim Bremsen und Kurvenfahren.

Zu erwähnen ist zum Schluß noch, daß man mittels dieser Apparatur Fehler an allen Teilen des Vergasers und der Brennstoffleitung augenblicklich feststellen kann. [M. 170] Giesecke.

Neue Anhängepflüge für Kraftschlepper auf der D. L. G. Ausstellung in Stuttgart. Von Ernst H. Eckmann[2]). Neben vielen mehr oder weniger bedeutsamen Änderungen und Verbesserungen bereits bekannter Geräte sah man in Stuttgart recht bemerkenswerte Neukonstruktionen, die in weitgehendem Maße den Wünschen der Landwirtschaft Rechnung tragen. Der Verfasser beschreibt die gezeigten Neuerungen. An Hand von Abbildungen werden folgende Pflüge beschrieben: 1. Dreischeibenpflug von R. Sack, 2. Anhängepflug von Ventzki, der mit einer Ausrückvorrichtung versehen ist, die von den üblichen Konstruktionen abweicht (Hakenautomat), 3. Anhängepflug Purzel von A. Kluckhohn, 4. Doppelschariger Pendelpflug von Schuhmacher für kleine Traktoren, der sich besonders für hängiges Gelände gut eignen dürfte, 5. Einschar-Kipp-Pflug und 6. Vierschar-Anhängepflug von Klausing.

[M. 165] Giesecke.

Die explosionssichere Lagerung von Benzin und Benzol. Von E. H. Eckmann[3]). Nach einer Beschreibung der Bedingungen, flüssige Brennstoffe zur Explosion zu bringen, geht der Verf. auf die explosions- und feuersicheren Lagerungsarten ein. Das Salzkottener System verhindert durch siebartige Sicherheitseinsätze das Hineinschlagen von Funken oder Flammen in die Gefäße oder Behälter. Außerdem werden Systeme angewandt, welche die Bildung explosibler bzw. brennbarer Gasgemische von vornherein unmöglich

[1]) Zeitschrift f. Landwirtschaftsmaschinen-Industrie u. Handel 1924, Nr. 46, S. 17
[2]) Zeitschrift f. Landwirtschaftsmaschinen-Industrie u. Handel 1925, Nr. 60, S. 19
[3]) Zeitschrift f. Landwirtschaftsmaschinen-Industrie u. Handel 1925, Nr. 38, S. 17 und Nr. 40, S. 17.

machen. An Hand von Abbildungen werden nun diese verschiedenartigen Systeme in ihrem Aufbau und ihrer Konstruktion erläutert. Besonders instruktiv ist die schematische Darstellung einer Brennstofftankanlage mit einfachem Meßgefäß nach dem Salzkottener System wiedergegeben. Eine genaue Angabe der Handhabung der Apparatur, der Ermittlung des Vorrats und der Entnahme der Flüssigkeit vervollständigt die Darstellung.

Die zweite Gruppe der explosionssicheren Lagerungsarten geht von dem Grundgedanken aus, die Bildung explosibler Gasgemische in der Rohrleitung und im Behälter von vornherein zu verhindern. Man hat zweierlei Methoden, und zwar: erstens an Stelle der atmosphärischen Luft wird ein nicht oxydierendes Gas, wie z. B. Kohlensäure oder Stickstoff zwangläufig unter Druck in das Gefäß eingeführt oder zweitens die Luft in dem Brennstoffbehälter wird ganz oder doch zum größten Teil durch reine Brennstoffgase, die ohne genügende Luftbeimischung nicht brennbar sind, ersetzt. Die nach diesem Verfahren arbeitenden Konstruktionen werden genau beschrieben.

[M. 167] Giesecke.

Literatur.

Jahresbericht der preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung und Futterveredelung in Berlin. Jahrgänge 1923 und 1924. Von den Direktoren Proff. Drr. M. Gerlach, Buchwald und M. P. Neumann, Berlin[1]). Die Anstalt ist im Jahre 1923 entstanden aus der Vereinigung der „Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung" und der „Versuchsanstalt für Getreidelagerung und Futterveredelung". Sie gliedert sich nunmehr in das Institut für Getreidelagerung und Futterveredelung, das Institut für Müllerei und das Institut für Bäckerei, deren Aufgaben in der Einleitung über Einrichtung und allgemeine Organisation mitgeteilt werden.

Von den im erstgenannten Institut seit seiner Errichtung im Frühjahr 1924 durchgeführten bzw. eingeleiteten Arbeiten werden zunächst die in der Vegetationsstation ausgeführten mitgeteilt. Sie betrafen:

1. Prüfung der gelben, blauen und weißen Lupinen auf Kalkempfindlichkeit.
2. Die Wirkung des Kohlensäuredüngers der Fabrik Bayern-München auf Lupinen.
3. Versuche über Zellenstimulation nach Popoff.
4. Wirkung leicht löslicher Phosphorsäure ohne und neben kolloidaler Kieselsäure bei blauen Lupinen.

Die Feldversuche erstreckten sich auf:

1. Anbau verschiedener Lupinensorten. 2. Prüfung von Uspulun, Germisan und Segetan bei Lupinen. 3. Bewässerungsversuche zu Lupinen. 4. Impfung der Lupinen mit Azotogen. 5. Wirkung einer Stickstoffdüngung zu Lupinen

Die Arbeiten im bakteriologischen Laboratorium behandelten Einsäuerungsversuche mit grünen Lupinen in Tongefäßen, elektrische Widerstandsmessungen an Stengeln lebender Pflanzen, Beziehungen zwischen Stromstärke und Temperatur in grünen Pflanzen und Einfluß elektrischer Ströme auf die im Grünfutter vorhandenen Mikroorganismen.

Die Ergebnisse werden nach Abschluß der Versuche veröffentlicht werden. Ebenso wird an anderer Stelle berichtet werden über Arbeiten im chemischen Laboratorium, über die Löslichkeit der Bodenphosphorsäure in zweiprozentiger Zitronensäure, über die Einwirkung von Kieselsäureverbindungen auf die Phosphate im Boden und in Düngemitteln, über die Zu-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 62, 1925, S. 155—218.

sammensetzung frischer und eingesäuerter Futterpflanzen und der von der Anstalt geernteten Pflanzenprodukte. Ein besonderer Bericht wird auch angekündigt über Einsäuerungsversuche mit Lupinen und Seradella in kleinen Versuchssilos (Verfahren der Elfu-Gesellschaft-Dresden, Vietze-Halle und Völtz-Königsberg).

Im Institut für Müllerei wurden u. a. folgende wirtschaftlichen Auskünfte und Angelegenheiten bearbeitet: Mahllohn und Lieferlohn. Feuchtigkeitsgehalt der Mehle. Nach Ausmahlungsgrad deklarierte Mehle. Weizenauszugsmehl. Zusätze zu Roggen- und Weizenmehlen. Ausfuhrmehl. Wirtschaftliche Mehltypen.

Die Arbeiten in Laboratorium und Mühle betrafen:

	1923/24	1924/25
Getreideproben	150	39
Mehlproben	423	637
Grießproben	2	33
Kleieproben u. a. Futtermittel	48	71
Verschiedenes	36	39

ferner: Brotgetreideernte 1924. Blausäurebekämpfung der Mehlmotte. Mühlenberatungen. Prüfung von Getreidespeichern, Müllereimaschinen. Mehlveredelungsverfahren. Die technischen Betriebe — Versuchs-, Roggen- und Weizenmühlen — wurden nach praktischen Gesichtspunkten verwendet. Schließlich wird über Kurse, Vorlesungen und Veröffentlichungen berichtet.

Der Bericht des Instituts für Bäckerei zerfällt in die Abschnitte: Versuchswesen und wissenschaftliche Arbeiten, analytische Arbeiten und Gutachten, Unterrichtswesen, Bäckereibetrieb. Zum Studium der Backfähigkeit dienten Sortenprüfungen unter Beteiligung der Züchter. Bearbeitete Aufgaben waren folgende: Methodik der Backfähigkeitsbestimmung; unsere Weizenzüchtung und die Backfähigkeit der Sorten[1]); Einfluß der Düngung auf die Backfähigkeit des Getreides[2]); einige Wertmerkmale des Haferkorns und Einfluß der Düngung insbesondere der Phosphatdüngung auf dieses[3]); Behandlung der Getreidemehle mit Chlorgas und das sog. Goloverfahren zur Verbesserung der Mehle[4]); die Filtrierprobe zur Untersuchung von Roggen- und Weizenmehl[5]); Vorteigführung bei Kleingebäck[6]); Einfluß der Teigtemperatur auf den Verlauf der Gare und die Reife der Teigstücke[7]).

Lit. 337] G. Metge.

Jahresbericht der preußischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalten zu Landsberg a. d. W., Jahrgang 1924/25[8]). Im Laboratorium des Instituts für Bodenkunde und Pflanzenernährung erwiesen sich 36% der untersuchten Böden als kalkbedürftig, 47% hatten in der Zukunft mit Kalkmangel zu rechnen. Zur Erkennung dieses Zustandes erwies sich die Bestimmung der Austausch- und hydrolytischen Azidität empfehlenswerter als die Azotobaktermethode und die Prüfung auf Nitratbildung. Die Bestimmung des Molekularverhältnisses nach Gans ergab keine Anhaltspunkte für die Kalibedürftigkeit der untersuchten Böden. Bei Neubauers biologischer Kemkpflanzenmethode erscheint die Berücksichtigung der Reaktion der Böden wichtig. Felddüngungsversuche wurden mit steigenden Stickstoffgaben zu Getreide und Hackfrüchten, mit verschiedenen Stickstoffdüngern und Kali-

[1]) Beiträge zur Pflanzenzucht 1924, Heft 7.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 3. 1924, Heft 1.
[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 60, 1924, S. 671—687.
[4]) Ebenda 61, 1925, S. 305—319.
[5]) Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel 48, Heft 4.
[6]) Zeitschrift für das gesamte Mühlenwesen 1924, Heft 6.
[7]) Technik und Wirtschaftswesen im Bäckergewerbe 1924, Heft 8.
[8]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 62, 1925, S. 1—137.

und Phosphorsäuredüngern ausgeführt. Ferner wird berichtet über Versuche über Aussaatstärke und Stickstoffdüngung, über Beziehungen zwischen Kali- und Stickstoffdüngung, über verschiedenartige Stallmistunterbringung, über den Einfluß der Düngung zu Kartoffeln auf Ertragsfähigkeit und Stärkegehalt des Nachbaues, Lagertemperatur und Nachbau, Stickstoffdüngungsversuche zu Leguminosen, statische Düngungsversuche und Wirkungslosigkeit von Biohumus. Bei Gefäßversuchen erwies sich Rhenaniaphosphat dem Superphosphat und Thomasmehl gleichwertig, Rohphosphat wirkungslos. Kieselsäure in leicht löslicher Form führte zu stärkerer Aufnahme von Phosphorsäure, die sie vermutlich leichter löslich macht. Die Prüfung von Böden auf Nährstoffbedarf nach dem Verfahren von Mitscherlich bestätigte dessen Gesetz.

Von den Arbeiten des Instituts für Meliorationswesen und Moorkultur seien genannt: Verhalten verschiedener Kartoffelsorten gegenüber künstlicher Beregnung. Grundwasserstand und Bodentemperatur. Lysimeter- und Grundwassergefäßversuche. Bodenbearbeitung und Ausnutzung des Bodenwassers. Saattiefe und Saatzeit bei der Pferdebohne. Arbeiten auf dem Versuchsgut Oldenburg und auf Versuchsfeldern. Kulturtechnische Bodenuntersuchungen, Schlämm- und Absitzverfahren. Elektrolytzusatz als Vorbehandlung zur mechanischen Bodenuntersuchung. Benetzungsversuche zur Nachprüfung der Mitscherlichschen Hygroskopizitätstheorie. Wasserdurchlässigkeit im gewachsenen Boden und Apparat zu deren Bestimmung[1]).

Wissenschaftliche Versuche und praktischer Pflanzenschutz beschäftigten das Institut für Pflanzenkrankheiten. Reichsbeizversuche, Fretfliege, Weißährigkeit der Wiesengräser, Ratten- und Mäusebekämpfung, Blattrollkrankheit, Abbau, Phytophthora, Beizversuche, Röhrchenstimulationsversuche, Stäbchenstimulationsversuche, Stimulationsversuche mit Chemikalien, Wurzelbrand, Herz- und Trockenfäule der Rüben, Blutlaus waren u. a. Gegenstände der wissenschaftlichen Tätigkeit. Die Wetterwarte, der Bienenstand und hydrobiologische Untersuchungen beschäftigten die Abteilung.

Im Institut für Pflanzenzüchtung ergaben Saatgutstimulierungsversuche, daß eine besondere Reizwirkung der Magnesium- und Mangansalze auf Keimung, Wachstum und Ertrag beim Getreide nicht beobachtet werden konnten. Weiter wird berichtet über die Einwirkung der Erntezeit auf die Beschaffenheit der Leinsaat und sehr ausführlich über vergleichende Sortenanbauversuche mit allen wichtigen Kulturpflanzen.

Das Institut für Tierhygiene berichtet über diagnostische, hygienische, Tuberkuloseuntersuchungen, über Milzbrand-, Rauschbrand- und Tollwutuntersuchungen, ferner über die Durchführung des Tuberkulosetilgungsverfahrens, über die Bekämpfung der Unfruchtbarkeit bei Kühen und Stuten, der Maul- und Klauenseuche, über Leukozytozoen bei der Hausgans, über Katarrhalfieber des Rindes u. a.

Im Institut für landwirtschaftliches Maschinenwesen wurden Arbeiten ausgeführt über die Wirkungen der Steine im Ackerboden auf die Bodenbearbeitungsgeräte, über Kartoffelpflanzlochmaschinen und Kartoffellegemaschinen, über Spiritus als Kraftstoff in Verbrennungsmotoren. Zahlreiche Maschinenprüfungen führten zu praktisch bedeutungsvollen Ergebnissen.

Ein Überblick über Organisation und Betrieb des Versuchsguts Oldenburg schließt den in zahllreichen Einzelheiten wichtigen Bericht.

[Lit. 338] G. Metge.

Pierers landwirtschaftlicher Schreib- und Taschenkalender für das Jahr 1926 ist nunmehr im 7. Jahrgang bei H. A. Pierer, Verlagsbuchhandlung, Altenburg in Thüringen, wie bisher in 2 Ausgaben erschienen. Die Ausgabe A enthält

[1]) Kulturtechniker 1924, Heft 3.



Tagelohntabellen und die Ausgabe B enthält Einnahme- und Ausgabetabellen, statt der Tagelohntabellen. Preis jeder Ausgabe 2 ℳ. Der Kalender empfiehlt sich in seiner Reichhaltigkeit allen seinen alten Freunden. Er enthält außer einem übersichtlichen Terminkalender, einem Kalendarium alle für jeden praktischen Landwirt unentbehrlichen Tabellen und Vordrucke über Saat, Ernte, Viehstand, Milchertragstabellen usw., ferner wertvolle Abhandlungen aus der Praxis über die künstlichen Düngemittel, Erkennen des Alters der Haustiere nach dem Gebiß, die Auswahl beim Ankauf von Zuchttieren, usw. Der Aufsatz über künstliche Düngemittel hätte allerdings etwas sorgfältiger durchgearbeitet sein dürfen. Wir sind überzeugt, daß das Buch trotzdem in Fachkreisen auch in diesem Jahr viel Anklang finden wird.

[Lit. 335] Red.

Torfstreu und Torfmull. Ein Ratgeber für die Praxis von Dr. Felix Rahm. Mit 34 Textabbildungen. Berlin 1922, Paul Parey. Mit vieler Sachkunde hat der Verf. auf Grund sorgfältigen Studiums der sehr verstreuten Literatur über den Torf ein Buch für die Praxis geschaffen, das sich aber dabei doch durch wissenschaftliche Gründlichkeit auszeichnet. Außerdem stützt sich der Verf. auf eine Umfrage bei den Abnehmern von Torfstreu, deren Ergebnis eine glänzende Bestätigung der wissenschaftlich festgestellten guten Eigenschaften der Torfstreu ist. Vornehmlich erstreckte sich die Umfrage auf die Verwendung der Torfstreu in Viehställen und von Torfmull im Gartenbau, aber auch über andere Verwendungsmöglichkeiten wurden Erfahrungen der Praxis eingeholt. Noch ungeklärte Fragen wurden durch Anstellung geeigneter Versuche geklärt. Der erste Teil des Buches handelt von der Herstellung und den Eigenschaften der Torfstreu, es ist der eigentlich theoretische Teil. Im zweiten Teil, dem Hauptteil, wird die Verwendung von Torfstreu als Streumittel ausführlich besprochen, während der dritte Teil über die Verwendung des Torfmulls berichtet. In einem Anhang wird die Anwendung von Torffaser und Torfmoos für die verschiedensten Zwecke besprochen.

Das sehr gute Buch kann allen landwirtschaftlichen Kreisen empfohlen werden. [Lit. 336] Red.

Bericht der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel. 1. April 1922 bis 31. März 1925. Von Prof. Dr. Bünger, Kiel[1]).

Nach dem Berichte der Hauptverwaltung über Begründung und Einrichtungen der neuen Anstalt werden die ausgeführten bzw. in Angriff genommenen Arbeiten der sechs Institute mitgeteilt. Es sind vorhanden: chemisches, bakteriologisches, physikalisches Institut, ferner je ein Institut für Milcherzeugung, Milchverwertung und Maschinenwesen. Die chemische Tätigkeit gestaltete sich außerordentlich vielseitig. Ein großer Teil der Ergebnisse ist in den bekanntesten deutschen Fachzeitschriften veröffentlicht, zu denen die „Milchwirtschaftlichen Forschungen" im Jahre 1923 hinzutraten. Ein ganz neuer Weg zum Verständnis der Milch wurde mit der Einrichtung eines physikalischen Instituts für die Erforschung der Milch beschritten. Von den Arbeitsthemen mögen hier genannt werden: Die Verteilung des Fettes in der Milch, die Aufrahmung und die Entstehung der Butter. Untersuchung über Milchschaum. Luftgehalt und Gefüge der Butter. Physikalische Chemie der Milch beim Erhitzen. Auf dem Gebiete der Milcherzeugung wurden wissenschaftliche Arbeiten ausgeführt über Fütterung mit halbfester Buttermilch, über die Wirkung von entfettetem Kakaomehl auf Milchkühe und über Schwankungen des Fettgehalts der Milch nach dem Beginn des Weideganges. Als Versuchsgut dient die bisherige Domäne Friedrichsort, die aber für die Aufgaben nicht ausreicht. Volks- und privatwirtschaftliche Fragen der Milchverwertung

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 62, 1925, S. 219—281.

sowie der Betrieb der Versuchsmolkerei bilden das Arbeitsgebiet des Instituts für Milchverwertung und der Molkereilehranstalt. Das Institut für Maschinenwesen schließlich berichtet über: Maschinenprüfungen, Beratungen, Untersuchung ganzer Molkereianlagen, Vortrags- und Reisetätigkeit.

[Lit. 340] G. Metge.

1. Jahresbericht der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Tierzucht in Tschechnitz vom 1. Juli 1923 bis 31. März 1925. Von Dir. Univers.-Prof. Dr. Zorn, Tschechnitz [1]). Die Preuß. Versuchs- und Forschungsanstalt für Tierzucht in Tschechnitz bei Kattern, Kreis Breslau ist seit 1. Juli 1923 auf einer preußischen Domäne im Entstehen. Das Versuchsgut der Anstalt verfügt über ein Areal von 1896 preußischen Morgen, davon sind 1848 Acker, Wiesen und Dauerweiden. Umfangreiche Verbesserungs- und Meliorationsmaßnahmen sollen besonders das Grünland zu höchsten Erträgen nach Menge und Güte bringen, um den großen Viehbestand möglichst auf eigener Scholle ernähren zu können. Der früher verschwindend kleine Viehstand wurde durch Ankäufe und großzügige Stiftungen auf die erforderliche Höhe gebracht.

Die Anstalt hat die Aufgabe, als wissenschaftlicher Mittelpunkt zur Förderung der Tierzucht durch wissenschaftliche Forschungen, praktische Tätigkeit und Unterricht die Grundlagen der Tierzucht zu vertiefen, sowie auf die Anwendung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse in der Praxis hinzuwirken. Sie soll später umfassen ein landwirtschaftliches Institut, ein Institut für Tierzüchtung, ein Institut für Grünlandwirtschaft und Fütterungstechnik, ein Institut für Vererbungsforschung, ein Institut für Tierpflege und haltung und ein Institut für Kleintierzucht. Die Aufgaben der einzelnen Institute werden gekennzeichnet und die geschaffenen Anlagen in Wort und Bild geschildert. Über die eingeleiteten und zum Teil abgeschlossenen Versuche geben die folgenden Themen kurzen Aufschluß.

Versuche der landwirtschaftlichen Abteilung betrafen vergleichende Gersten- und Hafersortenanbauversuche, vergleichende Anbauversuche mit Leguminosen, Futtergemenge und Rüben. Die Grünlandversuche sollten feststellen, welche Gräser als Samengemische mit Klee oder Luzerne bei ungünstigen Wiesen- und Weideverhältnissen und Viehhaltung allein durch Feldfutterbau einzusäen sind, wie hoch ihre Aussaatmenge im Gemisch zu berechnen ist, ferner inwieweit sie den Boden verunkrauten oder die Hauptfutterpflanzen mehr oder weniger verdrängen. Die Arbeiten hierzu, ferner Keimversuche mit Gräsern bei verschiedenen Temperaturen, Gülleversuche, Silo-, Düngungs-, Sorten- und Herkunftsversuche werden mitgeteilt. Fütterungsversuche wurden mit Semi-solid-Buttermilk im Vergleich mit Vollmilch bei Kälbern, mit Lebertranemulsion, Mastversuche mit Kartoffelflocken und gedämpften Kartoffeln ausgeführt.

[Lit. 339] G. Metge.

Kolloidchemie. Ein Lehrbuch von Richard Zsygmondi. 5., vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 7 Tafeln und 34 Figuren. 246 Seiten stark. Preis 11 M. Verlag Otto Spamer, Leipzig 1925. Das vorliegende Lehrbuch stellt eine vollständige Umarbeitung der bisherigen Auflagen dar, da, wie der Verf. im Vorwort sagt, viele an einzelnen Kolloiden gemachten Beobachtungen und Erfahrungssätze, die früher in den speziellen Abschnitten behandelt wurden, eine so weitgehende Bestätigung gefunden haben, daß sie nunmehr zusammenfassend im allgemeinen Teil besprochen werden konnten. Der Verf. teilt sein Lehrbuch in folgende Kapitel:

1. Einteilung.
2. Strukturlehre.
3. Methoden zur Ermittlung von Strukturen.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 62, 1925, S. 475—538.

4. Grenzflächenerscheinungen.
5. Kinetische und elektrische Grundlagen.
6. Elektrische Eigenschaften unter chemischen und physikalischen Gesichtspunkten.
7. Membrangleichgewichte.
8. Viskosität, Wärmetönung, Farbe u. a.
9. Reaktionen der Kolloidteilchen. [Lit. 341] Giesecke.

Die Grundlagen der Dispersoidchemie. Von Prof. Dr. Andor Fodor. Mit 34 Abb. und zahlreichen Tabellen. 280 Seiten stark. Preis 12 ℳ. Verlag von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig. Der Verf. teilt sein Werk ein in:

1. Über das Wesen der dispersen Systeme.
2. Die Einwirkung der im Dispersionsmittel mitgelösten Bestandteile auf die grobdispersen bzw. kolloiddispersen Stoffe, die im gleichen Dispersionsmittel verteilt sind. (Die Adsorption.)
3. Über die Entstehung disperser Systeme.
4. Über einige Grundgesätze der Dispersoidchemie.
5. Die Dispergierungsvorgänge.
6. Die Kondensationsvorgänge.
7. Der Ton als grobdisperses System.
8. Die Proteine als Beispiele stark solvatisierter Kolloide.
9. Über in Kolloidsystemen verlaufende chemische Reaktionen, insbesondere über die Fermentwirkung.

Aus der Fülle disperser Systeme, die bekannt sind, greift der Verf. zwei heraus, mit denen er auf Grund eigener experimenteller Erfahrung besonders vertraut ist, und zwar sind dies zwei extreme Fälle der Dispersion, nämlich ein grobdisperses, den Ton, und ein stark solvatisiertes, die Proteine, heraus.

[Lit. 342] Giesecke.

Einführung in die Grundlagen der technischen Mykologie. Von Prof. Dr. Franz Fuhrmann. Mit 169 Abb. im Text. 554 Seiten stark. Preis: 26 ℳ. Verlag Gustav Fischer, Jena 1926.

Das vorliegende Buch soll angehenden Mykologen und Studierenden der Naturwissenschaft die Lehre von den Lebenserscheinungen und der Lebenstätigkeit der Mikroorganismen übermitteln. Der Verf. hat von der Einflechtung von Literaturangaben abgesehen und Wert darauf gelegt, den Gegenstand allgemein grundlegend zu behandeln und nach Möglichkeit die Zusammenhänge herauszuarbeiten. Der Verf. teilt den Stoff in folgende Kapitel ein:

I. Einleitung: Geschichte der Mykologie.
II. Morphologie. Physiologie und Systematik der Schizomyzeten.
III. Morphologie. Physiologie und Systematik der Hefepilze.
IV. Morphologie und Physiologie der Schimmelpilze.
V. Bakterielle Umsetzungen.
VI. Umsetzungen durch Bakterien und Hefen.
VII. Umsetzungen durch Hefe.
VIII. Gemischte Gärung durch Hefen und Schimmelpilze.
IX. Entkeimung und Konservierung.
X. Konservierung von Nahrungsmitteln.
XI. Mykologie des Wassers.

Gerade die letzten Kapitel sind es, die das Buch, selbst für den Lehrer und Fortgeschrittenen, so lesenswert machen. Das ganze Problem der Gärung, Fäulnis, Verwesung, die Umsetzungen im Boden, die Nitrifikation, Denitrifikation ist eingehend behandelt. Ich rechne das vorliegende Buch wegen seiner

Mannigfaltigkeit, Klarheit und Präzisierung des für das Studium wichtigsten mit zu den besten. [Lit. 343] Giesecke.

Zusammenarbeit der Technischen Hochschule mit der Landwirtschaft auf chemischem Gebiete. Von Prof. Dr. Quincke[1]). Der Verf. streift die Frage der Entwicklung der Kunstdünger, der Bodenazidität und der Schädlingsbekämpfung. Bezüglich des Aufschlusses der Phosphorite hat der Verf. sich damit beschäftigt, ob bei dem Schwefelsäureaufschluß der Säurezusatz nicht beschränkt werden kann. Dann wird die Frage der Schmelzphosphate, Stickstoffdünger und Kalidüngesalze einer kurzen Erörterung unterzogen. Außerdem ist Aufgabe der Chemie, sich mit der Frage der Bodensäure zu beschäftigen und mit derjenigen, ob durch die verschiedenen Methoden der Elektroanalyse, der Indikatoren wirklich gleichmäßige Zahlen zur Bemessung des Kalkbedarfs erhalten werden. Dann verweist der Verf. auf ein neues Gebiet der chemischen Forschung, der Schädlingsbekämpfung. Den Beschluß der Abhandlung bildet eine kurze Besprechung der Reinauschen Ergebnisse, durch die festgestellt wurde, daß in dem wachsenden Felde die Kohlensäurezahl nicht niedriger ist, als man erwartete, sondern infolge der Einwirkung des Humusbodens beträchtlich höher. Gerade auf diesem Gebiete hält der Verf. ein Zusammenarbeiten der Chemie und der Landwirtschaft für besonders ersprießlich. [Lit. 334] Giesecke.

Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. Von Dr. S. Kostytschew. Erster Band: Chemische Physiologie. 568 Seiten stark. Mit 44 Textabbildungen. Preis 27 ℳ. Verlag Julius Springer, Berlin.

Das vorliegende Buch verfolgt den Zweck, namentlich die gegenwärtig so wichtige chemische Seite der physiologischen Vorgänge in der Pflanze in den Vordergrund zu stellen. Es werden die Grundlagen der organischen Chemie vorausgesetzt. In knapper, übersichtlicher und sehr instruktiver Weise versteht es der Verf., uns ein zusammenhängendes Bild des heutigen Standes der Pflanzenphysiologie zu geben. Er übermittelt uns an Hand seiner Darlegungen und zahlreicher Literaturangaben die Erkenntnis zur Erforschung der äußeren Lebenserscheinungen der Organismen. Das Buch ist in folgende Kapitel eingeteilt:

1. Die Grundlagen der chemischen Pflanzenphysiologie.
2. Die Assimilation der Sonnenenergie durch grüne Pflanzen und die primäre Synthese der organischen Stoffe.
3. Chemosynthese und Assimilation des molekularen Stickstoffs.
4. Die Ernährung der Pflanzen mit fertigen organischen Verbindungen.
5. Die Ernährung der Pflanzen mit Aschenstoffen und die Bedeutung dieser Ernährung.
6. Kohlenhydrate und Eiweißkörper. Die Verwandlungen dieser Stoffe in der Pflanze.
7. Sekundäre Pflanzenstoffe.
8. Atmung und Gärung.

Wie schon aus dieser Einteilung hervorgeht, bietet uns das vorliegende Buch in übersichtlicher Weise das Wichtigste aus dem Gebiete der Pflanzenphysiologie, es stellt nicht nur ein gutes Lehrbuch, sondern auch ein Nachschlagewerk dar, welches sich durch Kürze und klare Darstellungsweise auszeichnet. [Lit. 344] Giesecke.

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft 1925. Heft 7, S. 171. — Vorgetragen auf der Tagung der Hannoverschen Hochschulgemeinschaft am 2. Mai 1925.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.



OSKAR LEINER, LEIPZIG 48445

55. Jahrgang | 4. Heft. | April 1926

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation
der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

Fünfundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—

Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany



Boden.

Untersuchungen über das Verdunstungsvermögen des Bodens.

Von Prof. A. G. Dojarenko[1]), landw. Akademie bei Moskau.

Der Verfasser hat ein neues Verfahren zur Bestimmung des Verdunstungsvermögens der Böden in natürlichen Verhältnissen ausgearbeitet und zu diesem Zwecke einen besonderen Apparat geschaffen. Die Anwendung des neuen Verfahrens erfolgte bei Untersuchungen über die Abhängigkeit der Wasserverdunstung von der Bodenbearbeitung.

Zunächst wird die Feuchtigkeit der über einer bestimmten Bodenoberfläche vorüberströmenden Luft festgestellt, und nun wird aus der Differenz der Feuchtigkeit der in den Apparat ein- und ausströmenden Luft die Menge des in 1 Sekunde je Quadratmeter verdunsteten Wassers in Milligramm berechnet. Die verdunstete Menge kann auch in der Höhe der Wasserschicht in Millimeter ausgedrückt werden.

Der Apparat besteht aus einem Kegel, welcher auf den Boden angedrückt wird; an der Spitze des Kegels befindet sich ein Aßmannsches Psychrometer, das einen Luftsauger mit einer ganz bestimmten Umdrehungszahl enthält. Zur vollständigen Austrocknung der einströmenden Luft dienen Chlorkalziumröhrchen, die an der Basis des Kegels im Kreise angebracht sind. Durch mehrere in der Bodenplatte des Apparates befindliche Löcher wird die Luft eingesogen. Die Vorarbeiten, die mit dem Apparat ausgeführt wurden, zeigten, daß die ausgeglichensten Messungen dadurch erreicht werden, daß man trockene Luft in den Apparat einströmen läßt. Dieses Verfahren wurde denn auch bei vergleichender Abschätzung der Verdunstung verschieden bearbeiteter Böden angewandt.

Von den erhaltenen Ergebnissen seien hier folgende als Beispiel angeführt: Das Eggen der Schwarzbrache im Frühjahr verminderte die Verdunstung auf 20.7%, das Pflügen der Frühjahrsbrache auf 50% und die Aufrechterhaltung der Schwarzbrache auf 59%.

[1]) Journal f. landwirtschaftliche Wissenschaft, Moskau 1924, Bd. 1, S. 349.

Der Verfasser hat sich nun weiter zur Aufgabe gemacht, die Verdunstungsgrößen der Böden bei einer bestimmten konstanten Temperatur zu berechnen, was er aus dem Vergleich mit der Verdunstung von einer bestimmten freien Wasseroberfläche von gleicher Temperatur ermöglichen zu können glaubt.

[Bo. 703] **Fischbach.**

Die Oxydation des Schwefels durch Mikroorganismen in alkalischen Schwarzerden.

Von **S. A. Waksman, C. H. Wark, J. Joffe** und **R. L. Starkey**[1]).

Die Anreicherung von Natriumkarbonat in Schwarzerden erzeugt Bedingungen, unter denen der Boden praktisch, soweit das die Verwertbarkeit für das Pflanzenwachstum betrifft, wertlos wird. Berieselungen solcher Böden erzeugen eine nur temporäre und unzulängliche Aufbesserung, während durch die Überführung des Karbonates in Sulfat bessere Erfolge erzielt wurden. Die von Lipmann und Sharp versuchte Anwendung von Schwefelsäure und die damit verbundene Neutralisation der Karbonate verbessert die physikalischen Eigenschaften des Bodens durch Ausfällung der Kolloidstoffe. Andererseits behindert die rasche Einführung größerer Säuremengen die Entwicklung der Mikrobenflora im Boden.

Lipmann versuchte zuerst den Gebrauch von reinem Schwefel.

Obgleich ein Teil des Schwefels im Boden ohne Vermittlung von Lebewesen oxydiert wird, wie Kappen und Quensell zeigten, so ist es doch zunächst eine Folge der Lebenstätigkeit gewisser Mikroben, daß eine rasche Oxydation des Schwefels in alkalischen sowie in sauren Böden vor sich geht. Es wurden zwei Bakterienarten: Thiobacillus thiooxidans und Thiobacillus B. isoliert, welche an diesem Prozeß stark beteiligt sind. Die beiden Organismen ähneln in ihren allgemeinen Eigenschaften dem von Nathanson und Beijerinck beschriebenen Thiobacillus thioparus. Bisher konnte noch kein einwandfreier Beweis für die Reinheit der Kulturen der genannten Bakterien erbracht werden, so daß die Frage, welcher von ihnen der eigentliche Träger des Schwefeloxydationsprozesses ist, noch nicht beantwortet ist.

[1]) Journal of Agricultural Research Vol. **XXIV, Nr. 4, Washington,** April 1923.

Die Verff. verwendeten zu ihren Versuchen eine Schwarzerde aus Kalifornien, deren physikalische Eigenschaften ungünstig für das Pflanzenwachstum waren. Die Erde war stark alkalisch, die Reaktion lag um p_H 9.6 bis 9.8; sie wurde in 100 *g* - Portionen sorgfältig mit je 50 *mg* Schwefel in Gläsern gemischt, mit der geeigneten Menge Wasser versetzt und bei 25° bis 28° im Dunkeln aufgestellt. Die Reaktion des Bodens wurde durch Feststellung des p_H-Wertes auf kolorimetrischem Wege in Wasserauszügen, die Sulfatmenge ebenda durch Fällung als Bariumsulfat bestimmt. Karbonate und Bikarbonate wurden nach einer von Schreiner und Failger angegebenen Methode ermittelt. Die erhaltenen Resultate zeigten deutlich, daß elementarer Schwefel vollkommen zu Schwefelsäure oxydiert wird und auch, daß die Reaktion des Bodens auf jeden beliebigen Punkt gebracht werden kann, je nach Menge des angewandten Schwefels und der Zeitdauer seiner Berührung mit dem Boden.

Es wurden sodann Versuche über die Oxydation des Schwefels durch reine und durch rohe Kulturen der Bakterien in alkalischem Boden unter sterilen Bedingungen angestellt. Alkalische Bodenproben, in denen eine Schwefeloxydation bereits stattgefunden hatte, wurden als „roher alkalischer Kompost" verwendet. Die rohen Kulturen bewährten sich als äußerst wirksam zur Schwefeloxydation. Die alkalische Reaktion der Böden wurde reduziert, und, sobald genügend Schwefel angewandt war, bis zu deutlich saurer Reaktion gebracht. Hiermit ging ein vollständiges Verschwinden von Na_2CO_3 und $NaHCO_3$ und ein entsprechendes Anwachsen der Sulfatmenge Hand in Hand. Die Reinkulturen waren nicht so wirksam, wohl in Zusammenhang mit der Tatsache, daß die Schwefeloxydation in alkalischen Erden nicht durch die Einwirkung einer einzigen, sondern durch mehrere Bakterienformen graduell verschieden ausgelöst wird. Zu den hierüber angestellten Versuchen wurde ein saurer Boden, sandiger Lehm verwendet. In diesem Boden fand die Oxydation des Schwefels in nicht sterilisierten Gefäßen bei Rohkulturen ziemlich vollständig statt, in vorher sterilisierten Gefäßen nur in geringem Maße, bis das geeignete Bakterium eingeführt wurde. In alkalischen Böden wurde der beste Erfolg erzielt nach Impfung mit „rohem alkalischem Kompost" oder mit alkalischem Boden, in welchem eine Schwefeloxydation bereits stattgefunden hatte. Die Reinkulturen, zumal die von Thiobacillus B. (welche in saurem sterilisierten

Boden fast wirkungslos blieb), zeigten sich wirksamer als die von T. thioxidans, eine Mischung beider Kulturen näherte sich in ihrer Wirkung den rohen alkalischen Kompostkulturen. Die Tatsache, daß die Überführung von Karbonaten in Sulfate das Pflanzenwachstum begünstigt, wurde bei diesen Versuchen durch das beobachtete Anwachsen der Anzahl der im Boden vorhandenen Bakterien begründet. Alkalische Böden ohne Schwefelzugabe enthielten zum Beispiel 320 000 Bakterien im Gramm; nach Zusatz von 50 *mg* S zu 100 *g* Boden und dem Sinken von p_H auf 7.9 wurden 665 000, bei p_H 5,7 3 650 000 gezählt, während bei der Reaktion p_H 3,5 keine Bakterien mehr gefunden wurden, die Azidität war hier genügend, um eine Abtötung der Bakterien herbeizuführen. In einem weiteren Versuch wurde die Reaktion des Bodens vor und nach Zugabe von H_2SO_4 und Na_2CO_3 bestimmt und die Schwefeloxydation durch Reinkulturen mit T. thiooxidans, T. B. und Mischungen beider verfolgt. Sowohl die Reaktion wie der Schwefelgehalt der Kontrollböden zeigten, daß kein Schwefel unter sterilen Bedingungen oxydiert wird. Bei Gegenwart schwefeloxydierender Bakterien tritt die Oxydation rasch ein. Bei saurer Bodenreaktion wurde nach 50 Tagen eine vollständige Oxydation erreicht durch T. thiooxidans. dagegen oxydierte T. B. nur einen geringen Teil des Schwefels, durch eine Mischung beider Kulturen wurde die Reaktion beschleunigt. Beim Arbeiten mit Reinkulturen von Thiobacillus B. fand Verf., daß dieser Natriumthiosulfat in Persulfat, Sulfat und Schwefel und sehr wenig Schwefelsäure spaltete. Wenn T. thiooxidans diesen Kulturen beigefügt wurde, fand eine Oxydation des abgeschiedenen elementaren Schwefels statt, und die Endreaktion sank von p_H 9.8 auf p_H 1.2 als Ergebnis der Tätigkeit dieser beiden Organismen. T. B., welcher vom Verf. isoliert wurde und morphologisch sowie physiologisch dem T. thioparus und ähnlichen Formen nahesteht, wurde möglicherweise in einigen Fällen durch T. thiooxidans, welches elementaren Schwefel oxydiert, verunreinigt. T. thioparus wirkt auf Schwefelverbindungen bei bestimmter Alkalität ein, so z. B. auf Medien, welche Karbonate enthalten, oder auf alkalische Schwarzerden; der Schwefel wird relativ langsam oxydiert. Durch Gegenwart von T. thiooxidans wird die Reaktion stark beschleunigt unter Eintreten saurer Reaktion, deren Stärke von der Menge des angewandten Schwefels abhängt. Die Möglichkeit der Beteiligung anderer schwefeloxydierender Bakterien



ist nicht ausgeschlossen. Aus alledem lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Die Anwendung von Schwefel in Gegenwart der geeigneten, Schwefel oxydierenden Bakterien bewirkt eine Umwandlung alkalischer Schwarzerden in alkalische Bleicherden.

2. Die Endreaktion eines Bodens ist abhängig von der Menge des angewandten Schwefels und der Zeitdauer der Berührung desselben mit dem Boden.

3. Die Oxydation des Schwefels in alkalischen Schwarzerden ist jedenfalls eine Funktion mehrerer Bakterienarten.

4. Durch die Anwesenheit zweier Bakterienformen, von denen eine bei alkalischer, die andere bei ausgesprochen saurer Reaktion auf Schwefel einwirkt, wird der Verlauf der Oxydation wesentlich beschleunigt. [Bo. 702] A. Strigel.

Der Wasservorrat des Bodens und seine Ausnützung durch Sommerweizen.

Von **O. R. Matthews**[1]).

Die Arbeiten verfolgen im wesentlichen das gleiche Ziel, wie die vom Verf. bereits mitgeteilten Studien über den Wasserbedarf des Sommerweizens auf den Great-Plains[2]), doch besteht der Hauptzweck dieser Arbeit zunächst nicht im Feststellen der Tiefe, bis zu welcher der Weizen sich mit Wasser versorgen kann, sondern vielmehr in der Bestimmung der wirklichen Tiefe, bis zu welcher Weizen den Boden in verschiedenen Jahreszeiten bzw. Versuchsjahren bei verschiedenen Bodenarten und Kulturmethoden auszunutzen vermag. Bereits durch Arbeiten der Office of Dry-Land-Agriculture war festgestellt worden, daß den Messungen der Bodenfeuchtigkeit ein großer Wert für die Deutung der Erntegrößen zukommt. Da die von jeder Bodeneinheit faßbare Wassermenge eine scharf begrenzte ist, muß beim Anwachsen des Wassergehaltes zu dem Punkte, wo die Molekularattraktion der Feuchtigkeit für die Bodenpartikel überschritten wird, durch die Wirkung der Schwerkraft eine Abwärtsbewegung des Wassers einsetzen. In gleicher

[1]) United States Department of Agric. Department Bull. Nr. 1139, 1923.
[2]) United States Department of Agric. Department Bull. Nr. 1004 und dieses Zentralblatt 53, 470, 1924.

Weise erklärt sich das Eindringen des Wassers von der Oberfläche in tiefere Bodenschichten. Die Eigenschaft eines Bodens, sämtliche Feuchtigkeit zurückzuhalten, welche er entgegen der Einwirkung der Schwerkraft überhaupt halten kann, wird als „größte wasserhaltende Kraft" (im Originaltext „field carrying capacity") bezeichnet. Die Tatsache, daß der Wassergehalt im Boden bei dessen Maximal-Wasserkapazität angelangt sein muß, ehe Wasser den tieferen Lagen zugeführt wird, bedingt noch nicht, daß es in dieser Eigenschaft für längere Zeiten bleiben muß. Der Wassergehalt im Boden ändert sich durch direkte Verdampfung, durch das Pflanzenwachstum und auch durch Ungleichartigkeiten der durch Verdunstung und Kondensation verursachten Wasserbewegung; ferner ist die wasserhaltende Kraft eines Bodens abhängig vom physikalischen Charakter desselben.

Die Feuchtigkeitsbestimmungen wurden in den mit Sommerweizen bestandenen Bodenarten in Tiefen von 2 bis 6 Fuß vorgenommen. Die Untersuchungen wurden an den beteiligten Stationen genügend lange durchgeführt, um die höchste Wasserkapazität, sowie das Minimum der Erschöpfung für die einzelnen Böden festzustellen. Hierdurch ist die Möglichkeit geschaffen, für jeden Fuß Bodentiefe zu bestimmen, ob disponibles Wasser vorhanden ist und ob der kapillar im Boden festgehaltene Wasservorrat voll ausgenützt wurde.

Die Ergebnisse dieser an den einzelnen Stationen durchgeführten Versuche über die Bewegung des Wassers in verschiedenen Bodentiefen während eines Jahres werden in der Originalarbeit teils graphisch, teils tabellarisch zusammengestellt. Aus den erhaltenen Zahlenwerten gelangte man zu nachstehenden allgemeinen Schlußfolgerungen:

„Unter den Bedingungen des dry farming ist weder Grundwasser, noch Wasser anderer Herkunft im Boden zugegen. Wie vorliegende Arbeiten zeigen, findet innerhalb der wenige Fuß von der Bodenoberfläche entfernten Zone von Herbst zu Herbst wohl ein Anfeuchten und ein Austrocknen statt, doch wird der Boden stets trocken bleiben oder er enthält kein Wasser über seine Kapazität hinaus. Unter solchen Umständen bewegt sich kein Wasser aufwärts, um das durch die Wurzeln entnommene zu ersetzen. Wasser wird den Wurzeln nur aus denjenigen Bodenteilen ersetzt, mit denen sie in direkter Berührung sind; und nur diese Teile des

Bodens erleiden Verminderung und Erschöpfung ihres Wassergehaltes. Die Entwicklung der Wurzeln des Weizens ist von der Tiefe und Ausdehnung abhängig, bis zu welcher das Bodenwasser nutzbar ist.

Es zeigte sich, daß dort, wo der Boden ein Einsickern von Wasser und Eindringen der Pflanzenwurzeln leicht gestattet, die Zone für normale Wurzelentwicklung des Weizens sich bis zu 4 Fuß unterhalb der Bodenoberfläche bewegt. Eine Ausnutzung von Wasser unterhalb 4 Fuß Bodentiefe hängt zunächst von klimatischen Verhältnissen ab. In Jahren, wo Feuchtigkeit in 6 Fuß Bodentiefe vorhanden ist, zeigt sich wenig Wasserverbrauch unterhalb 4 Fuß Tiefe, weil dann stets ein Vorrat an Wasser in der oberen Schicht disponibel bleibt. Eine beträchtliche Entwicklung vieler Wurzeln innerhalb der 5- bis 6-Fuß-Tiefenschicht scheint, entweder zeitweilig oder kontinuierlich bei Wasserknappheit stattzufinden. Das Maß, bis zu dem die Feuchtigkeit dieser Tiefen ausgenützt wird, hängt von der Zeitdauer ab, in welcher die Frucht sich mit Wasser versorgen kann, ohne vorzeitig zu reifen oder auszutrocknen. Die vollkommene Ausnutzung des Wassers in diesen Tiefen scheint ein rasches Wachstum zu veranlassen, eine längere Periode des Wassermangels führt zu Frühreife, eventuell zum Absterben der Frucht. Gewöhnlich ist die Menge ausnutzbarer Feuchtigkeit in 6 Fuß Bodentiefe gering, und ihr völliger oder nahezu völliger Verbrauch schafft Bedingungen, welche die Ernteerträge herabdrücken.

Die Tiefe, bis zu welcher verfügbares Wasser vorhanden ist, kann bestimmt sein durch die Größe des Wasserkapazitätsmaximums eines Bodens.

Für Böden starker Wasserkapazität ist in 6 Fuß Tiefe Einfluß auf das Wachstum des Sommerweizens vorhanden. Ausgenommen Böden mit schwacher Wasserkapazität ist die Tiefe, bis zu welcher Wasser in den Great-Plains vorrätig ist, öfter bestimmt durch Menge und Art der Niederschläge, als durch die Wasserkapazität. Das im Boden vorhandene nutzbare Wasser wird bis zur Tiefe von 4 Fuß mit gleicher Geschwindigkeit bewegt. Die angehäufte Wassermenge wird geringer mit zunehmender Entfernung von der Bodenoberfläche. Die in Tiefen von 5 bis 6 Fuß für die Pflanzen ausnutzbare Feuchtigkeit ist gering und stellt nur einen kleinen Anteil an der zur Ernteproduktion herangezogenen Wassermenge vor.



Die Ernteerträge hängen mehr von dem dauernden Vorhandensein eines bestimmten Wasservorrates ab in den Bodentiefen, in welche der Einfluß der Pflanzenwurzeln reicht, als von der die Wurzeln umhüllenden Bodenmenge selbst. [Bo. 701] Strigel.

Düngung.

Über den Einfluß der Phosphatdüngung auf die Bildung von Vitamin B in der Pflanze.

Von C. Hornemann, Hamburg[1]).

Am Botanischen Institut der Hamburgischen Universität hat Meyer gefunden, daß bei Phosphorsäuredüngung neben Stickstoff und Kali die Aleuronschichten bei Roggen und Weizen verdoppelt und verdreifacht wurden, während beim Fehlen von Phosphorsäure diese Erscheinungen nicht auftraten. Die Aleuronkörper sind besonders reich an Vitamin B. W. A. Davis hat die Vermutung ausgesprochen, daß eine Avitaminose bei Kühen durch Phosphorsäuremangel in der Nahrung hervorgerufen werde. Die Frage ist noch ungeklärt. Beiträge suchte Verf. durch Gewinnung von Pflanzen auf Böden mit und ohne Phosphorsäuredüngung und durch Untersuchung der gewonnenen pflanzlichen Nahrungsmittel auf ihren Vitamin-B-Gehalt im Tierversuch.

Der Einfluß der Phosphorsäuredüngung auf den Phosphorsäuregehalt von Spinat und Kartoffeln wird an den Ergebnissen der Pflanzenuntersuchung nachgewiesen.

Man unterscheidet auf Grund von Tierversuchen ein fettlösliches Vitamin A, ein wasserlösliches Vitamin B und ein wasser- und alkohollösliches Vitamin C. Über deren Konstitution und Isolierung besitzen wir noch keine Klärung. Bekannt ist, in welchen pflanzlichen Erzeugnissen mehr oder weniger Vitamin B vorkommt. Die Steigerung dieses Vorkommens durch Phosphorsäuredüngung wurde durch Tierversuche mit Ratten verfolgt: Man gibt selbstaufgezüchteten weißen Ratten eine vitaminfreie Diät, die gereinigt ist. Dieser Diät setzt man geringe Mengen Butter oder Lebertran zu, um den Tieren die nötigen Mengen Vitamin A zu reichen. Den Tieren fehlt also Vitamin B. Nun setzt man einer Menge der auf letzteres zu untersuchenden Stoffen der Nahrung zu.

[1]) Das Superphosphat 1, 1925, S. 60—64.



Enthält dieser Stoff kein Vitamin B, so geht die Ratte zugrunde; ist Vitamin B vorhanden, so gedeiht das Tier.

Verfassers Fütterungsversuche ergaben bei Kartoffeln, Hafer und Klee, daß in der verfütterten Menge sowohl von der einen wie von der anderen Düngung fast gleiche Mengen Vitamin B erzeugt wurden. Wurden aber die Ernteerträge, die fast in allen Versuchen 2 : 3 standen, verglichen, so kam Verf. zu der Ansicht, daß die absolute Menge Vitamin B bei PNK-Düngung auf bestimmte Fläche Bodens berechnet gegenüber der NK-Düngung eine höhere war und sich ungefähr mit deren Ernteergebnis selbst deckte.

Es wäre immerhin wichtig, die einmal angeschnittene Frage weiterhin zu bearbeiten und das Vitaminproblem gerade auf dem Gebiete des Düngungswesens auch für die anderen Vitamine zu verfolgen.

[D. 858] G. Metge.

Weitere Beiträge zur Kenntnis des Chlorkalziums als Düngemittel.

Von **O. Dafert** und **O. Mehl**[1]).

Ausgehend von der Beobachtung[2]), daß Chlorkalzium bei Sinapis alba L. und Brassica nigra Koch in kleineren Mengen nicht nur nicht schädigend wirkte, sondern den Ertrag und den Ölgehalt vermehrte, wurde das Verhalten anderer Kulturpflanzen gegen Chlorkalzium und seine Einwirkung auf die Zusammensetzung der Ernte untersucht. Die Beobachtungen erstreckten sich auf Gefäßversuche mit Hafer und Erbsen und auf Feldversuche mit Kartoffeln, Mais und Zwiebeln.

Es fand sich ein Weg, die Verzögerung der Keimung zu umgehen, indem in gewöhnlichem Wasser gequollene Samen verwendet wurden oder indem man die Chlorkalziumdüngung als Kopfdüngung und in Raten verabreichte.

1. Gefäßversuche.

Als Versuchsboden diente in allen Fällen ein sorgfältig hergestelltes, einheitliches Gemisch von Ackererde, Sand und Kompost folgender Zusammensetzung: 0.16% N, 0.13% P_2O_5, 0.35% K_2O, 0.26% CaO und 52.18% Teilchen unter 0.2 *mm*.

[1]) Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Deutsch-Österreich, 27. Jahrg., S. 15, 1924.

[2]) O. Dafert und F. Thoma, ebenda, 24. Jahrg., S. 1, 1921 und O. Dafert und F. Crisai, ebenda, 26. Jahrg., S. 77, 1923.

Jeder Versuch umfaßte 25 Gefäße und gliederte sich in fünf verschiedene Reihen; verabreicht wurden pro Gefäß:

in der 1. Reihe 0.0 *g* $CaCl_2 \cdot 6\ H_2O$
„ „ 2. „ 3.2 „ „
„ „ 3. „ 4.8 „ „
„ „ 4. „ 6.4 „ „
„ „ 5. „ 8.0 „ „

Die Einzelheiten der Versuchsanordnung und des Vegetationsverlaufes wären im Original nachzulesen. Hier seien nur die Ergebnisse mitgeteilt.

A. Hafer.

1. Versuch (mit ungequollenen Samen).

Durchschnittserträge pro Gefäß, bezogen auf Trockensubstanz.

Düngung mit Chlorkalzium in *g*	Korn	Stroh	Zusammen	Strohlänge	Tausendkorngewicht
	in *g*			in *cm*	in *g*
0.0	9.56 ±0.18	21.04 ±0.32	30.60 ±0.23	82 ±1.02	19.15 ±0.17
3.2	9.78 ±0.36	23.38 ±0.13	33.16 ±0.40	83 ±1.58	19.40 ±0.26
4.8	10.76 ±0.10	23.46 ±0.14	34.22 ±0.17	90 ±1.70	20.00 ±0.27
6.4	10.72 ±0.05	23.28 ±0.05	34.00 ±0.10	88 ±1.02	19.05 ±0.20
8.0	11.00 ±0.08	22.70 ±0.24	33.70 ±0.30	85 ±1.70	19.65 ±0.14

Chemische Zusammensetzung.

Korn.

Düngung mit Chlorkalzium in *g*	H_2O	Rohprotein	Stärke	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Cl
0.0	8.52	14.44	47.66	1.36	0.73	0.20	0.37	0.08
3.2	8.62	14.30	47.71	1.38	0.73	0.20	0.37	0.09
4.8	8.64	14.26	47.84	1.39	0.73	0.20	0.38	0.10
6.4	8.70	13.52	47.82	1.38	0.70	0.21	0.39	0.12
8.0	8.26	12.69	47.80	1.35	0.67	0.24	0.39	0.13

Stroh.

Düngung mit Chlorkalzium in *g*	H_2O	Rohprotein	Stärke	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Cl
0.0	7.30	1.27		0.316	1.25	0.43	0.16	0.55
3.2	7.39	1.57		0.311	1.29	0.48	0.16	0.58
4.8	7.44	1.65		0.311	1.29	0.48	0.16	0.60
6.4	7.47	1.53		0.295	1.24	0.57	0.17	0.65
8.0	7.46	1.42		0.291	1.21	0.62	0.18	0.67

2. Versuch (mit gequollenen Samen und Kopfdüngung).

Ernteerträge.

Düngung mit Chlorkalzium in *g*	Korn	Stroh	Zusammen	Strohlänge in *m*	Tausendkorngewicht in *g*
	in *g*				
0.0	12.19 ±0.06	22.56 ±0.18	34.75 ±0.15	89 ±0.68	20.75 ±0.22
3.2	12.31 ±0.03	22.99 ±0.22	35.30 ±0.24	97 ±1.02	21.00 ±0.22
4.8	12.54 ±0.16	23.15 ±0.12	35.69 ±0.25	97 ±1.02	21.10 ±0.09
6.4	12.91 ±0.06	22.72 ±0.17	35.63 ±0.18	96 ±0.68	20.33 ±0.16
8.0	13.49 ±0.11	22.49 ±0.10	35.98 ±0.06	93 ±1.02	21.25 ±0.17

Chemische Zusammensetzung.

Korn.

Düngung mit Chlorkalzium in *g*	H_2O	Rohprotein	Stärke	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
0.0	9.22	12.90	47.82	1.26	0.74	0.20	0.42
3.2	9.99	12.81	47.89	1.29	0.69	0.20	0.46
4.8	10.13	12.45	47.90	1.30	0.66	0.21	0.49
6.4	9.60	12.17	47.90	1.30	0.64	0.21	0.50
8.0	9.20	11.81	47.89	1.28	0.59	0.22	0.56

B. Erbsen.

1. Versuch (mit ungequollenen Samen).

Ernteerträge.

Düngung mit Chlorkalzium in *g*	Korn	Stroh	Zusammen	Tausendkorngewicht in *g*
	in *g*			
0.0	19.40	24.70	44.10	159.36
3.2	19.00	26.50	45.50	159.12
4.8	16.30	27.80	44.10	147.04
6.4	12.30	22.10	34.40	117.84

2. Versuch (mit gequollenen Samen).

Ernteerträge.

Düngung mit Chlorkalzium in g	Korn	Stroh	Zusammen	Strohlänge in cm	Tausendkorngewicht in g
	in g				
0.0	10.15 ±0.20	9.58 ±0.09	19.60 ±0.24	20 ±0.27	148.8 ±1.68
3.2	9.04 ±0.13	9.68 ±0.05	18.67 ±0.08	21 ±0.34	139.6 ±2.45
4.8	9.18 ±0.11	9.00 ±0.11	18.07 ±0.20	18 ±0.34	140.8 ±1.27
6.4	9.19 ±0.12	8.77 ±0.12	17.87 ±0.24	16 ±0.34	144.0 ±0.84

Chemische Zusammensetzung.

Korn.

Düngung mit Chlorkalzium in g	H_2O	Ronprotein	Stärke	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Cl
0.0	10.23	23.31	48.00	1.29	1.26	0.16	0.22	0.11
3.2	10.27	23.19	48.02	1.37	1.32	0.18	0.24	0.15
4.8	10.44	22.31	48.00	1.39	1.29	0.18	0.25	0.17
6.4	10.26	22.14	48.02	1.36	1.27	0.18	0.26	0.19
Stroh.								
0.0	11.5	—	—	0.39	0.70	1.36	0.24	0.18
3.2	12.9	—	—	0.38	0.60	1.48	0.25	0.22
4.8	14.2	—	—	0.38	0.55	1.61	0.26	0.30
6.4	14.2	—	—	0.36	0.52	1.69	0.27	0.37

2. Feldversuche.

Als Versuchsfeld diente ein Ackerstreifen, der im Frühjahr mit Stallmist und Fäkalien gedüngt worden war. Die Zusammensetzung des Bodens war: 0.19% N, 0.24% P_2O_5, 0.40% K_2O, 6.86% CaO und 85.06% Teilchen unter 0.2 *mm*.

Das Chlorkalzium wurde als Kopfdüngung in 2‰iger, 5‰iger und 1%iger Lösung verwendet; die Mengen betrugen, umgerechnet auf das Hektar von der 2‰igen Lösung 100 *kg*, von der 5‰igen Lösung 200 *kg* und von der 1%igen Lösung 134 und 400 *kg*. Mit der 1%igen Lösung kamen, um den Einfluß verschiedener Chlorkalziummengen bei gleichbleibender Konzentration zu ermitteln, zwei Versuche zur Durchführung.

A. Versuche mit Kartoffeln.

Durchschnittserträge für den einzelnen Stock, bezogen auf Trockensubstanz.

Düngung mit Chlorkalzium in *kg*	Anzahl der Knollen	Durchschn.-Gew. pro Stock	Durchschn.-Gew. pro Knollen	Wassergehalt	Stärkegehalt
		in *g*		in %	
Ohne	9.60	163 ± 0.85	16.9	74.2	77.5
100	10.00	169 ± 2.60	16.9	73.5	78.0
134	9.12	179 ± 1.30	19.6	73.5	78.0
200	10.00	185 ± 5.90	18.5	73.5	78.0
400	10.80	198 ± 0.85	18.4	73.9	77.9

B. Versuche mit Mais.

Durchschnittserträge für die einzelnen Pflanzen, bezogen auf Trockensubstanz.

Düngung mit Chlorkalzium in *g*	Anzahl der Kolben	Durchschn.-Gew. pro Stock	Durchschn.-Gew. pro Kolben	Wasser-Gehalt	Stickstoff-Gehalt
		in *g*		in %	
Ohne	1.61	185 ± 2.10	115	12.5	9.51
100	1.61	195 ± 4.20	121	13.6	9.49
134	1.55	200 ± 2.50	129	13.1	9.49
200	1.50	186 ± 3.00	124	11.6	9.48
400	1.50	173 ± 2.90	115	11.1	9.50

C. Versuche mit Zwiebel.

Durchschnittserträge für die einzelnen Reihen, bezogen auf Trockensubstanz.

Düngung mit Chlorkalzium *kg*	Anzahl der Zwiebeln in der Reihe	Gewicht der Reihe *g*	Gewicht des Stückes *g*	Wassergehalt in %	Länge der Blätter	Breite in *cm*
Ohne	3.93	39.5 ± 0.98	10.05	87.0	476.5	41.5
100	4.00	50.4 ± 0.63	12.60	90.4	680.5	49.7
200	4.00	39.0 ± 0.21	9.75	88.0	510.5	43.0
400	3.93	34.6 ± 0.49	8.83	87.5	443.0	40.5

Setzt man den Ertrag der unbehandelten Reihen gleich 100, so erhält man folgende Verhältniszahlen:

1. Gefäßversuche.

(Ernteergebnisse für das einzelne Gefäß.)

Hafer.

Versuch 1.

Düngung mit Chlorkalzium in *g*	Korn	Stroh	Zusammen
	in *g*		
0.0	100.0	100	100
3.2	102.3 ± 3.97	110.8 ± 1.57	108.2 ± 1.44
4.8	112.7 ± 1.69	111.3 ± 1.44	112.0 ± 0.89
6.4	112.4 ± 1.50	110.8 ± 1.47	111.2 ± 0.79
8.0	115.3 ± 1.95	107.9 ± 1.96	110.2 ± 1.22

Versuch 2.

Düngung mit Chlorkalzium in *g*	Korn	Stroh	Zusammen
0.0	100	100	100
3.2	101.1 ± 0.57	101.9 ± 1.24	101.6 ± 0.82
4.8	102.9 ± 1.38	102.7 ± 1.00	102.9 ± 0.91
6.4	106.0 ± 0.65	100.8 ± 1.24	102.7 ± 0.69
8.0	111.0 ± 0.97	97.2 ± 0.87	104.2 ± 0.49

Erbsen.

Versuch 2.

Düngung mit Chlorkalzium in *g*	Korn	Stroh	Zusammen
0.0	100.0	100.0	100
3.2	89.0 ± 2.32	101.3 ± 1.07	95.1 ± 1.23
4.8	90.5 ± 2.20	94.0 ± 1.36	92.2 ± 1.57
6.4	90.6 ± 2.23	93.3 ± 1.22	91.8 ± 1.59

Aus der Zusammensetzung der Ernteprodukte in Verbindung mit den Erträgen ergibt sich als Nährstoffaufnahme für die einzelne Reihe der Gefäßversuche:

Hafer, Korn.

Versuch 1.

Düngung mit Chlorkalzium in *g*	H_2O	N	Stärke	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Cl
	in *g*							
0.0	4.06	6.90	22.80	0.650	0.348	0.096	0.177	0.038
3.2	4.21	6.99	23.30	0.674	0.357	0.098	0.181	0.044
4.8	4.64	7.67	25.68	0.749	0.393	0.108	0.204	0.054
6.4	4.63	7.21	25.42	0.735	0.372	0.112	0.207	0.068
8.0	4.54	6.98	23.30	0.745	0.369	0.132	0.215	0.072

Hafer, Stroh.
Versuch 1.

Düngung mit Chlorkalzium in *g*	H_2O	N	Stärke	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Cl
	in *g*							
0.0	7.70	1.34	–	0.333	1.32	0.448	0.167	0.580
3.2	8.61	1.83	—	0.363	1.51	0.555	0.186	0.677
4.8	8.74	1.94	—	0.365	1.52	0.566	0.188	0.705
6.4	8.71	1.79	—	0.344	1.45	0.659	0.198	0.758
8.0	8.52	1.61	—	0.330	1.37	0.702	0.210	0.760

Hafer, Korn.
Versuch 2.

Düngung mit Chlorkalzium in *g*	H_2O	N	Stärke	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Cl
0.0	5.62	7.86	29.10	0.769	0.450	0.121	0.256	—
3.2	6.14	7.81	29.30	0.790	0.422	0.123	0.281	—
4.8	6.34	7.80	30.00	0 815	0.414	0.131	0.307	—
6.4	6.25	7.86	30.90	0.840	0.413	0.136	0.323	—
8.0	6.19	7.96	32.30	0.831	0.398	0.148	0.379	—

Erbsen, Korn.
Versuch 2.

Düngung mit Chlorkalzium in *g*	H_2O	N	Stärke	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Cl
0.0	5.20	11.80	24.4	0.655	0.640	0.081	0.113	0.056
3.2	4.64	10.55	21.6	0.619	0.596	0.081	0.111	0.068
4.8	4.80	10.26	22.0	0.639	0.593	0.083	0.114	0.078
6.4	4.72	10.15	22.1	0.626	0.581	0.084	0.118	0.087

Erbsen, Stroh.
Versuch 2.

Düngung mit Chlorkalzium in *g*	H_2O	N	Stärke	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Cl
0.0	5.49	—	—	0.186	0.334	0.650	0.117	0.084
3.2	6.25	—	—	0.184	0.290	0.721	0.120	0.106
4.8	6.39	—	—	0.171	0.252	0.725	0.118	0.133
6.4	6.35	—	—	0.160	0.232	0.755	0.122	0.165

2. Feldversuche.
(Ernteergebnisse für die einzelnen Parzellen)[1].
Kartoffeln.

Düngung mit Chlorkalzium in *kg*	Anzahl der Knollen	Durschnitts-gewicht in *g*	Stärke-gehalt	Knollen	Stärke
				Mehrerträge	
Ohne	385	6.51 ± 0.034	5.05	100	100
100	400	6.76 ± 0.110	5.27	104.0 ± 1.6	104.2
134	365	7.16 ± 0.051	5.58	110.0 ± 1.0	110.5
200	391	7.19 ± 0.240	5.60	110.6 ± 3.9	111.0
400	429	7.85 ± 0.034	6.11	120.6 ± 0.7	121.0

[1]) Die Gewichte beziehen sich auf Kilogramm Trockensubstanz, die „Mehrerträge" auf den gleich 100 gesetzten Ertrag der ungedüngten Parzelle.

Mais.

Düngung mit Chlorkalzium in *kg*	Anzahl der Kolben	Durchschnittsgewicht in *g*	Stärkegehalt	Korn	Stickstoff
				Mehrerträge	
Ohne	29	3.34 ± 0.038	0.318	100	100
100	29	3.51 ± 0.076	0.333	105.0 ± 2.5	104.6
134	28	3.60 ± 0.045	0.342	108.0 ± 1.3	107.5
200	29	3.35 ± 0.054	0.318	100.5 ± 2.7	100.0
400	29	3.12 ± 0.053	0.297	94.4 ± 1.7	93.4

Zwiebel.

Düngung mit Chlorkalzium in *kg*	Anzahl der Zwiebeln	Durchschnittsgewicht	Mehrertrag an Zwiebeln
Ohne	47	0.474 ± 0.012	100
100	48	0.608 ± 0.008	128.0 ± 3.04
200	48	0.469 ± 0.003	99.0 ± 2.46
400	47	0.415 ± 0.006	87.5 + 2.84

Den Beobachtungen ist zu entnehmen:

1. Das Chlorkalzium wirkt keimverzögernd, durch Verwendung schon gequollener Samen und durch die ratenweise Verabreichung des Chlorkalziums als Kopfdünger läßt sich in der Regel jede schädigende Wirkung vermeiden.

2. Während des weiteren Wachstums wirkt das Chlorkalzium in starker Konzentration auf alle Pflanzen als Gift. In kleinen Mengen übt es bei bestimmten Gewächsen unter gewissen, für die einzelne Pflanzenart eng umschriebenen Bedingungen auf die Ernten einen günstigen Einfluß aus.

3. Das Optimum der Wirkung wurde vorläufig beobachtet: Für Hafer (Korn) bei 15.3 % des Ertrages (Gefäßversuch mit 8 *g* auf jedes Gefäß); für Kartoffel bei 20.6 % (Feldversuch mit 4 *g* auf 1 *ha*); für Mais bei (8.0 %, Feldversuch mit 1.34 *g* auf 1 *ha*); für Zwiebel bei 28 %, (Feldversuch mit 1 *g* auf 1 *ha*); bei Erbsen konnte keine Ertragssteigerung herbeigeführt werden.

4. Eine sichere Erklärung für die beobachteten Ertragssteigerungen läßt sich vorläufig nicht geben. Mit ihrer Einreihung in die Gruppe der „Reizwirkungen" ist nicht viel erreicht, denn es muß dann sofort die Frage nach der Natur dieser Reizwirkungen aufgeworfen werden. Am ehesten bietet die Nährstoffaufnahme der Versuchspflanzen Anhaltspunkte zur Beurteilung der einschlägigen Vor-



gänge. Das Chlorkalzium bringt offenbar im Boden einen Teil der dort befindlichen sonst für die Pflanzenwurzeln schwieriger zugänglichen Pflanzennährstoffe, besonders größere Mengen von Kalium und Magnesium[1]), in Lösung; es wirkt „bodenaufschließend".

5. Ein besonderer Einfluß des Chlorkalziums als Kalkdünger war nicht zu erkennen. Ob die Bodenreaktion eine entscheidende Rolle spielt oder ob sie auf die Wirkung des Chlorkalziums ohne Einfluß ist, müssen zukünftige Versuche aufklären.

[D. 863] O. v. Dafert.

Pflanzenproduktion.

Erhöhung der Wirksamkeit der Knöllchenerreger unserer Schmetterlingsblütler durch Passieren der Wirtspflanze.

Von **H. Wunschik**, Breslau[2]).

Die Versuche zur Steigerung des Stickstoffsammlungsvermögens werden an der Hand der bisherigen Forschungen, über die ein sehr ausführliches Schrifttum nachgewiesen wird, und der vom Verf. in der Vegetationsanstalt Rosenthal des agrikulturchemischen Instituts der Universität Breslau ausgeführten umfangreichen Arbeiten einer genauen Besprechung unterzogen. Zusammenfassend wird über die Ergebnisse folgendes berichtet:

Die vom Verf. in Vorversuchen gemachten Feststellungen über die Möglichkeit einer Erhöhung der Wirksamkeit des Knöllchenerregers durch wiederholte Pflanzenpassage wurden durch seine Hauptversuche, und zwar besonders durch diejenigen mit Peluschken, Wicken, Serradella und Gelblupinen bestätigt.

Die aus den Versuchsergebnissen gezogenen Folgerungen können nur einen Beitrag zur Beantwortung der vielen unbeantwortet gebliebenen Fragen auf dem Gebiete der Virulenzverhältnisse der Knöllchenerreger liefern. Sie lassen sich in folgenden Sätzen kurz zusammenfassen, wobei nur die Ergebnisse der obigen vier Pflanzen berücksichtigt werden.

1. Die günstigste Stickstoffversorgung der Wirtspflanze erfolgt im sog. Gleichgewichtszustand, d. h. wenn ein Ausgleich zwischen der

[1]) Vgl. O. Lemmermann. Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1924, S. 5 ff.

[2]) Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, 2. Abt. 64. Bd., 1925, S. 395—445.

Vegetationsenergie der Pflanze und der der Knöllchenbakterien zustande kommt.

2. Die Vegetationsenergie des Knöllchenerregers läßt sich durch wiederholte physiologische Anpassung an die Wirtspflanze steigern.

3. Mit zunehmender Pflanzenpassage nimmt der Grad der Vegetationsenergie zu, so daß sich verschiedene Abstufungsgrade dieser physiologischen Eigenschaft herausbilden.

4. Diese mit verschiedener Vegetationskraft begabten Bakterien verhalten sich den Versuchspflanzen gegenüber, deren Wachstumskraft man bei Verfs. Versuch als eine unter absolut gleichen Bedingungen gegebene konstante Größe annehmen kann, ganz charakteristisch.

a) Sehr vegetationsschwache oder sog. neutrale Knöllchenbakterien bedingen eine sehr schwache Knöllchenbildung und bedürfen einer sehr langen physiologischen Anpassung, bevor sie eine günstige Stickstoffassimilation auslösen können. In diesem Falle erfolgt gewöhnlich eine geringe Stickstoffversorgung der Pflanze.

b) Vegetationskräftige Bakterien verursachen eine bessere Knöllchenbildung. Die physiologische Anpassung an die Wachtumskraft der Pflanze vollzieht sich hier schneller, ebenso der frühere Eintritt des Gleichgewichtsstadiums bzw. der günstigsten Stickstoffassimilationsphase. Hier ist die Versorgung der Wirtspflanze mit Sicherheit besser als im vorigen Fall.

c) Der frühere Eintritt der Stickstoffassimilationsphase läßt sich bei weiterer Steigerung der Vegetationskraft des Knöllchenerregers erreichen, aber nicht über ein gewisses Optimum hinaus steigern. Dieses liegt vor, wenn Äquivalenz vorhanden ist, d. h. wenn die Vegetationskraft der Bakterien gleich der der Wirtspflanze ist. In diesem Falle tritt, wie schon gesagt, die Stickstoffassimilationsphase am frühesten ein und dauert daher am längsten; daher auch die beste Versorgung der Pflanze mit Stickstoff. Zeichen eines Stickstoffhungerstadiums bei diesen Verhältnissen sind fast kaum sichtbar.

d) Wird der sog. Äquivalenzzustand durch die einseitig weiter gesteigerte Vegetationsenergie des Erregers gestört, dann tritt eine Schwächung der Wirtspflanze infolge starker Fortnahme von Stoffen seitens der vegetationskräftigen Bakterien zur Bildung anormaler Knöllchenformen ein. Die Wirtspflanze ist nunmehr infolge der geschwächten Wachtumskraft nicht mehr imstande, die von den



Bakterien assimilierten Stickstoffmengen im gleichen Maßstabe zu verarbeiten, wie sie erzeugt werden. Damit kommt es wohl auch zur Hemmung der Assimilation von Stickstoff durch die Knöllchen. In diesem Falle erfolgt auch nur eine geringe Stickstoffversorgung der Pflanze.

5. Ob die Vegetationsenergie der Knöllchenerreger durch Pflanzenpassage als vorübergehend oder dauernd gesteigert angesehen werden kann, ist noch nicht zu entscheiden.

6. Der Gleichgewichtszustand oder die sog. Stickstoffassimilationsphase ist ein Zustand, der keinen Schwankungen mehr unterworfen ist.

7. Durch Verf. Versuchsergebnisse steht fest, daß die Verschiedengradigkeit der Vegetationsenergie des Knöllchenerregers für das zeitlich verschiedene Zustandekommen eines Gleichgewichtszustandes der Stickstoffassimilationsphase verantwortlich gemacht werden muß.

[Pfl. 331] G. Metge.

Anbauversuche mit neuen Lupinensorten.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. M. **Gerlach** und Dr. **Seidel**, Berlin[1]).

Mit acht neuen Lupinensorten wurden auf humus- und kalkarmem Sandboden mit niedrigem Wasserstande der Versuchsanstalt für Getreideverarbeitung und Futterveredlung in Berlin auf je drei 100 *qm* großen Teilstücken im Sommer 1924 Anbauversuche ausgeführt. Gedüngt war mit 8 *dz/ha* Kainit und 6 *dz/ha* Thomasmehl. Die Einsaat der ungeimpften Körner mit normaler Keimzahl erfolgte am 11. April in Stärke von 140 *kg/ha* und 22 *cm* Drillweite. Die Witterung gestaltete sich nicht ungünstig. Ein nebenher ausgeführter Bewässerungsversuch bewirkte höhere Erträge. Die gelben Lupinen, besonders die v. Kalbensche Züchtung, litten in der Folge an Wurzelfäule. Am gleichmäßigsten reifte Merckels rote Lupine. Die Ernte fand in der Zeit vom 26. Juli bis 8. August, zuletzt bei den gelben Lupinen statt.

Aus dem Untersuchungsbericht ergibt sich, daß die gelben Lupinen wesentlich geringere Erträge geliefert haben als die anderen Sorten möglicherweise infolge der Erkrankung und Trockenheit im Juni.

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 40, 1925, S. 227—229.

Mittelwerte von Ertrags- und Gehaltsergebnissen der Anbauversuche mit neuen Lupinensorten.

Lupinensorte	Geerntet von 3 Teilst. *kg*		Wassergehalt %		Rohprotein %		Alkaloid
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn
Gelbe, Handelsware	16.9	51.1	19.70	37.33	37.63	3.72	0.992
„ Belbe . . .	15.7	34.0	13.30	19.96	40.14	4.55	1.069
„ v. Kalben .	15.3	32.7	17.35	33.76	39.39	3.87	0.976
Blaue, Handelsware	26.7	37.2	20.87	29.70	28.32	2.52	0.924
„ Roemer . .	24.7	39.0	19.29	16.43	28.84	3.54	1.042
„ Pflug . . .	26.1	31.1	24.18	16.73	27.31	3.29	0.893
Weiße, Lefèvre . .	26.1	35.9	19.45	22.80	28.60	2.61	1.054
„ Merckel . .	26.4	42.5	19.77	26.76	27.89	1.87	0.874

Lupinensorte	Ernte *dz/ha* (14 % Wasser)		Trockenmasse *dz/ha*			Rohprotein *dz/ha*			Alkaloide *dz/ha*
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Zus.	Korn	Stroh	Zus.	Korn
Gelbe, Handelsware	15.8	35.4	13.5	30.4	44.0	6.34	1.85	8.19	0.167
„ Belbe . . .	15.8	31.6	13.6	27.2	40.8	6.30	1.56	7.85	0.171
„ v. Kalben .	14.7	25.3	12.6	21.8	34.4	6.02	1.29	7.31	0.149
Blaue, Handelsware	24.6	30.3	21.2	26.0	47.2	7.58	0.95	8.53	0.246
„ Roemer . .	23.1	37.7	19.9	32.4	52.3	7.11	1.38	8.49	0.257
„ Pflug . . .	22.9	29.7	19.7	25.5	45.2	7.10	1.02	8.12	0.234
Weiße, Lefèvre . .	24.4	31.9	21.0	27.4	48.4	7.47	0.93	8.40	0.275
„ Merckel . .	24.6	36.2	21.2	31.1	52.3	7.36	1.23	8.59	0.231

Dort, wo neben den Neuzüchtungen Saatgut gewöhnlicher Art zum Anbau gelangte, hat dieses mindestens die gleichen Erträge wie die Neuzüchtungen geliefert.

Sowohl beim Saatgut wie auch bei den geernteten Körnern, erwiesen sich die Körner der gelben Lupinen bedeutend reicher an Rohprotein als diejenigen der blauen, weißen und roten Sorten. Der Alkoloidgehalt der Körner des Saatgutes schwankte zwischen 0.831 und 1.395 %, war dagegen in den geernteten Körnern viel gleichmäßiger, 1.090 bis 1.2912. Die Gesamtdicke der Schalen des Saatgutes schwankte zwischen 317.1 und 346.5 μ, bei den Ernteerzeugnissen zwischen 320.0 und 357.3 μ. Dasselbe nicht weit vom Mittel abweichende Verhältnis ergab sich auch bei den einzelnen Schichten der Schalen mit Ausnahme der unteren Palisadenzellen. Diese Schicht

war bei den gelben Lupinen wesentlich schwächer als bei den anderen Sorten. Ob dieses bei der Quellung und Entbitterung eine Rolle spielt, soll weiter geprüft werden. [Pfl. 337] G. Metge.

Nachweis von Saccharose in Gegenwart von Glykose und Trennung eines Gemisches verschiedener Zuckerarten.

Von **Prof. Congdon** und **Young**, Syracuse, U. S. A.[1]).

Der Wert aller größtenteils aus dem Schrifttum aufgeführten Reaktionen zum einwandfreien Nachweis von Saccharose ist noch sehr umstritten. Versuche von Congdon und Stewart[2]) zeigten, daß Äthylazetat als Reagens für ein trockenes Gemisch von Glykose und Saccharose und in Form eines Extraktionsverfahrens zur qualitativen Trennung der beiden Zuckerarten verwendet werden kann, da Glykose durch Äthylazetat aus einem Gemisch fast vollständig extrahiert, die Saccharose dagegen nur wenig beeinflußt wird. Auf Grund anschließender Beobachtungen prüften die Verff. die Verwendbarkeit des Äthylazetatverfahrens zur quantitativen Bestimmung der Zucker, die Löslichkeitsverhältnisse anderer Zucker in trockenem Äthylazetat und die Einwirkung von Spuren von Wasser auf die Löslichkeit von Saccharose und Glykose in Äthylazetat.

Die Versuchsanordnung war folgende: 1 *g* des zu untersuchenden Zuckers wurde in einer trockenen Extraktionshülse ausgewogen und diese in einen Soxhlet-Extraktionsapparat gebracht, dessen Extraktionsfläschen 100 *ccm* Äthylazetat enthielten; die Extraktionsdauer betrug drei Stunden. Nach Beendigung der Extraktion wurde die Hülse in einem Heißwasserofen getrocknet und wieder gewogen; der Gewichtsverlust entspricht der Menge aufgelösten Zuckers.

Die Versuche führten zu folgenden Schlußergebnissen:

1. Saccharose und Glykose können fast quantitativ voneinander getrennt werden, sofern der Wassergehalt sowohl in den Zuckern selbst wie in dem angewandten Äthylazetat genau kontrolliert wird.

2. In ähnlicher Weise kann Saccharose von Fruktose und Arabinose getrennt werden.

[1]) Nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie 1925, 825. Lieferung, S. 440—447, Ref. Dr. M. Wolff, München.
[2]) Chemisches Zentralblatt 1922, IV, S. 533.



3. Die Biosen (Maltose, Saccharose und Laktose) sind alle ungefähr gleich löslich in trockenem Äthylazetat nach dem Extraktionsverfahren.

4. Die Monosen (Galaktose und Mannose) sind ungleich löslich in trockenem Äthylazetat, und zwar sind sie löslicher als die untersuchten Biosen.

Am löslichsten im trockenen Äthylazetat mittels des Extraktionsverfahrens sind die übrigen untersuchten Zucker (Arabinose, Glykose und Fruktose), und zwar Glykose mehr als Fruktose. Die Pentose (Arabinose) ist um das Sechsfache löslicher im trockenen Äthylazetat als Saccharose.

6. Galaktose kann man, sofern größere Mengen trockenen Äthylazetats angewendet werden, durch das Extraktionsverfahren fast vollständig von Glykose befreien, womit der Weg zur Herstellung ziemlich reiner Galaktose gegeben ist.

7. Die Extraktion von Glykose aus Gemischen von sirupöser Glykose und kristallisierter Saccharose, wie sie in der Praxis vorkommen, mittels Äthylazetats dürfte von Bedeutung sein, da auf diesem abgekürzten Wege die lange und umständliche mechanische Trennung der beiden Zuckerarten vermieden werden kann.

8. Methylazetat kann das Äthylazetat nicht ersetzen, da sowohl Monosen wie Biosen, wie auch die Pentose Arabinose, in diesem Reagens, wenn auch in verschiedenem Grade, löslich sind.

[Pfl. 332] G. Metge.

Die bisherigen Ergebnisse der Zuckerrüben-Standweitenversuche von 1922—1924.

Von Priv.-Doz. Dr. **O. Heuser**, Markee[1]), Dir. **M. Jockusch, Dresden,** Dipl.-Landwirt **Rummel,** Halle.

Die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft stellt Ermittlungen an über die zweckmäßigste Standweite der Zuckerrüben in Verbindung mit einer Anzahl von Versuchsringen. Dreijährige Ergebnisse der folgenden Ringe werden vorläufig mitgeteilt. Sämtliche Versuche wurden mit der Sorte Klein-Wanzlebener N angestellt. Es wurden Richtlinien herausgegeben, nach denen die Versuchsanstellung in den einzelnen Wirtschaften erfolgen sollte. Die Reihenentfernungen

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 40, 1925, S. 282—288.

sollten rund 40, 50 und 60 *cm* betragen. Auf Teilstücken von mindestens 500 *qm* sollten die Versuche dreifach ausgeführt werden. Die Bearbeitung der verschiedenen Reihenweiten hatte so oft zu erfolgen, als es die ordnungsmäßige Bewirtschaftung eines Rübenschlages erfordert. Die ortsübliche Düngung war mitzuteilen.

Die im einzelnen wiedergegebenen Versuche von O. Heuser (Versuchsring Brandenburg) ergaben, daß der größeren Reihenweite namentlich dann der Vorzug zu geben ist, wenn der Vorteil der großen Reihenweite durch häufigere Bearbeitung auch ausgenutzt wird. In der überwiegenden Mehrzahl der Versuche hat sich die 50 *cm*-Reihenentfernung der 40 *cm*-Reihenentfernung als durchaus überlegen erwiesen; in einzelnen Fällen wurde sie sogar von der 60 *cm*-Reihenentfernung noch übertroffen. In trockenen Jahren dürfte der Vorteil der größeren Reihenentfernung noch mehr zur Geltung kommen. Die 50 *cm*-Reihenentfernung kann danach anempfohlen werden. Unter dieser Vergrößerung litt die Qualität der Rüben nicht. Der Schmutzanteil nahm mit zunehmender Reihenentfernung ab, was nicht der Fall sein könnte, wenn eine stärkere Seitenwurzelentfernung eintreten würde.

Man spart 20% an Arbeitsaufwand und ermöglicht überdies ausgedehntere Maschinenarbeit. Die größere Reihenentfernung ermöglicht ferner eine längere Bearbeitung zur Förderung der Erträge[1]).

M. Jockusch (Versuchsring Freistaat Dresden) berichtet betreffs der möglichst lange bearbeiteten Rübenschläge, daß bei einer Reihenentfernung von 50 *cm* eine nicht unwesentliche Ertragssteigerung zu verzeichnen war, daß aber bei einer Reihenentfernung von etwa 60 *cm* in den meisten Fällen ein Ertragsrückgang eintrat. Im allgemeinen stieg der Blattertrag etwas bei zunehmender Reihenentfernung. Der Zuckergehalt erfuhr bei 50 *cm*-Teilstücken keinen Rückgang; bei 50 *cm*-Teilstücken wurde nur ausnahmsweise geringerer Zuckerprozentgehalt festgestellt. 60 *cm*-Reihenentfernung ist hiernach zu weit, 50 *cm*-Reihenentfernung ist dann unbedenklich, wenn der weiteren Entfernung durch vermehrte und verlängerte Bearbeitung Rechnung getragen wird.

Rummel (Versuchsring I-Halle) kommt nach eingehenden Erwägungen zu dem Schluß, daß es nicht maßgebend sei, wie viel

[1]) A. Schurig, Technische Maßnahmen zur Verbilligung des Zuckerrübenbaues, Zeitschrift „Zuckerrübenbau", Verlag Schaper, Hannover.



Zentner Rüben geerntet werden, sondern wie hoch die Produktionskosten und der Reingewinn sind. Diese Frage wird, wenigstens für die Halleschen Verhältnisse, beinahe ideal gelöst durch den Anbau der Rüben mit 8 Reihen auf die Rute — 47.1 *cm*-Reihenentfernung — weil sie den geringsten Aufwand erfordern und trotzdem den höchsten Ertrag bringen. Dieser Schluß wird bestätigt durch Feststellungen im Versuchsring II-Halle. [Pfl. 336] G. Metge.

Tierproduktion.

Experimentelle Beiträge zu einer rationellen Systematik der Eiweißkörper.

Von H. Steudel und E. Peiser[1]).

I. Die Chromoproteide.

Bei den Eiweißkörpern unterscheidet man heute die einfachen Eiweißkörper oder Proteine und die zusammengesetzten Eiweißkörper oder Proteide; letztere sollen mit einer nicht eiweißartigen Gruppe, der „prosthetischen Gruppe" (nach Kossel) verbunden sein. Die Proteide werden wieder eingeteilt in Chromoproteide (prosthetische Gruppe ist eine Farbstoffgruppe), Nukleoproteide (Verbindung der Eiweißkörper mit Nukleinsäuren) und Chondroproteide (Eiweißkörper mit Chondroitin- bzw. Mukoitinschwefelsäure verbunden). Welcher Art die Verbindung von Eiweiß und der prosthetischen Gruppe ist, darüber ist bisher nur bei den Nukleoproteiden Genaueres erforscht worden: Die Nukleoproteide sind Salze von Nuklinsäuren mit Eiweißkörpern.

Verff. prüften die Frage, ob auch die Chromoproteide Salze von Eiweißkörpern mit ihrer prosthetischen Gruppe seien, und wählten als Vertreter dieser Gruppe von Proteiden das Hämoglobin für ihre Untersuchungen. Im Hämoglobin ist neben dem Globin, einem basischen Eiweißkörper, das Hämochromogen, eine ausgesprochene Säure, enthalten; die Verbindung zwischen beiden ist jedoch sehr locker und die Farbstoffkomponente äußerst empfindlich. Zur Zerlegung des Hämoglobins bedient man sich allgemein der verdünnten Salzsäure (Verdünnen des Blutes oder einer reinen Hämoglobinlösung mit Wasser, Überschichten dieser Lösung mit einem Gemisch

[1]) Hoppe-Seyler's Zeitschrift für physiologische Chemie 1924, 136. Bd., S. 75 ff.



von Äther und Alkohol, Zusatz von 1 bis 2 Tropfen verdünnter Salzsäure, oberflächliches Mischen): Der gesamte rote Farbstoff geht in die ätherische Lösung über, während in der völlig farblosen wässerigen Lösung selbst spektroskopisch kein Farbstoff mehr nachweisbar ist. Geht man von reinen Hämoglobinlösungen aus, so erhält man am Schluß dieser Reaktion 94% Globin, 4.5% Hämochromogen und 1.5% unbekannte Stoffe, welch letztere Verff. als kleine Verunreinigungen ansehen. Vorstehende Reaktion ist von Ham und Baleau bereits spektroskopisch verfolgt worden, wobei sie zu der Annahme kamen, daß das Hämoglobin ein Salz des Hämochromogens und des Globins sei.

Die ursprüngliche Farbstoffkomponente Hämochromogen wandelt sich schnell in Hämatin um; für die Entscheidung der Frage über die Bindung der beiden Komponenten im Hämoglobin ist es nach Ansicht der Verff. völlig gleichgültig, ob man es mit dem unveränderten Hämochromogen oder dem Hämatin zu tun hat, da sich die Farbstoffveränderungen lediglich an dem Eisenatom abspielen dürften und die Reaktion hierdurch nicht beeinträchtigt würde.

Verff. gingen bei ihren Versuchen folgendermaßen vor: Sie spalteten eine dünne Lösung reinen kristallisierten Hämoglobins aus Pferdeblut vermittels Zusatzes einiger Tropfen verdünnter Salzsäure, schüttelten die Lösung mit Äther aus, trennten die ätherische, das salzsaure Hämatin enthaltende Lösung im Scheidetrichter ab und schüttelten sie mit Wasser, das einige Tropfen Natronlauge enthielt. Während nun der Farbstoff als Natriumsalz völlig in das Wasser überging, wurde der Äther gänzlich farblos. Verff. setzten darauf zur wässerigen Lösung des Globinchlorhydrates, nachdem sie durch einen Luftstrom vom Äther befreit war, von der Lösung des Hämatinnatriums in dem Verhältnis, wie beide Substanzen aus dem Hämoglobin erhalten worden waren, zu; es bildete sich jetzt ein rötlichbrauner Niederschlag, der den ganzen Farbstoff beherbergte, während das Filtrat kein bißchen Hämatin und auch kein Eiweiß enthielt. Wenn die betreffenden Lösungen jedoch in einem anderen Verhältnis zusammengebracht wurden, so konnte man im Filtrat von dem rötlich-braunen Niederschlag immer einen der Bestandteile, entweder den Farbstoff oder das Globin, nachweisen. — Die Werte für C, H, N und Fe, die bei der Analyse des Niederschlages gefunden



wurden, entsprechen fast genau den in der Literatur für Hämoglobin angegebenen Zahlen.

Da die gewonnene Substanz in Wasser völlig unlöslich war, halten Verff. sie nicht für gewöhnliches Hämoglobin oder Methämoglobin; nach ihrer Ansicht beruht diese Unlöslichkeit au feiner Veränderung des Globins, welches bei längerer Aufbewahrung leicht seine Löslichkeit ebenso wie das Hämoglobin selbst verliert. Die Salznatur des Hämoglobins schließen Verff. daraus, daß die wässerige Aufschwemmung der Substanz auf Zusatz einiger Tropfen verdünnter Salzsäure und Schütteln mit Äther sich genau so verhielt wie Hämoglobin (Äther nimmt sofort Farbstoff auf, wässerige farblose Lösung enthält salzsaures Globin). Der Niederschlag von Hämatin-Globin ließ sich nicht kristallisieren.

In weiteren Versuchen stellten Verff. fest, daß sich andere basische Eiweißkörper, z. B. Protaminsulfat, Oroglobulin, Ovalbumin, Serumalbumin aus Pferdeblut mit dem Hämatin nicht vereinigen ließen, obgleich nach den vorherigen Untersuchungen das Hämoglobin als ein Salz des Hämatins und des Globins anzusehen ist; weshalb nun gerade das Globin für eine Verbindung mit Hämatin bzw. Hämochromogen besonders geeignet ist, bleibt vorläufig noch unklar.

Zum Schluß weisen Verff. darauf hin, daß die Chromoproteide nicht komplizierte Eiweißkörper mit verwickelter Struktur, sondern einfache Salze sind; deshalb sei auch die Bezeichnung Proteide nicht mehr angebracht. Des weiteren empfehlen sie infolge der leichten Zerlegbarkeit des Hämoglobins, sich bei jeder Hämolysebeurteilung nicht bloß mit dem Nachweis zu begnügen, ob Blutfarbstoff aus den roten Blutkörperchen in Lösung gegangen ist, sondern auch durch spektroskopische Untersuchung oder Extraktion mit Äther zu untersuchen, ob etwa eine derartige Zersetzung des Hämoglobins stattgefunden hat. [Th. 867] **Kunke.**

Mineralstoffe und Vitamine.

Von Prof. **G. v. Wendt**[1]).

Der relative Reichtum an Phosphor in der Gehirnsubstanz, die Erfahrungen mit phosphorhaltigen Nährmitteln und ihr vielfach günstiger Einfluß bei Überanstrengung durch Denkarbeit gaben zu

[1]) Tidsskrift för Finlands Swenska Landtmän" und „Vort Landbrug", Nr. 25, 1925, nach Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 1925, S. 593.



der Meinung Anlaß, daß der Phosphor der Nahrungsminerale neben der Knochenbildung eine Aufgabe bei der Wirksamkeit des Nervensystems habe. Die moderne Forschung hat jedoch gelehrt, daß die Gehirnarbeit keineswegs auf Kosten phosphorhaltigen Materials vor sich geht, daß vielmehr ein normaler Spannungszustand in den Muskeln für die seelischen Funktionen zweckdienlich ist, und daß dieser wieder in bedeutendem Maße auf der Phosphorzufuhr beruht.

Eine richtige und reichliche Zufuhr von Phosphor hat also nicht allein für die Skelettbildung, sondern auch für die Muskelarbeit eine sehr große Bedeutung. Die Phosphoraufnahme und Phosphoranwendung beruht indes in hohem — zuweilen in ausschlaggebendem Grade auf der Nahrungszusammensetzung im übrigen. Ohne ausreichende Zufuhr aus der fettlöslichen (antirachitischen) oder A-Vitamingruppe kann der Körper auf die Dauer seinen Kalk- oder Phosphorbedarf nicht befriedigen, so vorteilhaft dieser im Futter auch geboten werden möge. Mit einem Säureüberschuß in der Verbrennungsasche, die das Futter im Körper hinterläßt, kann ein Pflanzenfresserorganismus auf die Dauer auch nicht den Kalk oder Phosphor des Futters ausnutzen, so zweckmäßig diese Stoffe im übrigen im Futter vorkommen mögen. Für die Ausnutzung von Futterkalk und Phosphor oder Phosphorsäure muß der Körper also eine genügende Vitaminzufuhr haben, und unter den drei Vitamingruppen spielt das A-Vitamin eine besondere Rolle. Hinzu kommt die Forderung, daß die Basen im Futter die säurebildenden Bestandteile überwiegen sollen. Diese Forderung kann in den meisten Fällen nicht einfach auf die Weise erfüllt werden, daß man bloß Basen, wie Soda oder schwache Laugenlösungen, dem Futter hinzufügt, obwohl das oft noch vor einem Säureüberschuß von Vorteil sein wird; am vorteilhaftesten aber wird es stets sein, die Zusammensetzung des Futters so zu wählen, daß ein natürlicher Basenüberschuß entsteht. Die Salzsäure im Magensaft der Wiederkäuer ist nicht ohne Bedeutung, ist aber so schwach, daß sie nicht in gebührendem Grade wirken kann, wenn wir dem Futter größere Mengen Mineralbasen zuführen.

Untersuchen wir nun die Weideverhältnisse mit Beachtung dieser Umstände, so finden wir, daß ein erstklassiger Weidegang auf ideale Weise die Bedingungen für die Kalk- und Phosphoraufnahme im Körper erfüllt. Nun ist eine normale Phosphoraufnahme auch für die Verwendung der „Eiweißbausteine“ von ausschlaggebender



Bedeutung, denn sowohl das eiweißhaltige Gewebe des Körpers als auch die Bildung von Milcheiweiß setzt einen Zuschuß von Phosphor für den Aufbau voraus. — Eine normale Aufnahme von Phosphor und Kalk ist die Voraussetzung nicht nur für die Skelettbildung und -erhaltung und für die Kraftleistung, sondern auch für alle Eiweißumsetzungen im Körper.

Für den in der Fütterung so bedeutungsvollen Gehalt der Grünlanderträge an Überschußbasen und A-Vitaminen spielt die Düngung eine ausschlaggebende Rolle. Die wichtigsten Faktoren für die Phosphoraufnahme sind geeignete phosphorhaltige Düngemittel; aber der Basenüberschuß, der die Phosphor-Kalkaufnahme sichert, kann nicht erreicht werden ohne eine genügende Kalidüngung, ebenso aber nicht ohne genügende Feuchtigkeit, die der Landwirt weit weniger in der Hand hat. Enthält das Grasland nicht reichlich Schmetterlingsblütler, so spielt auch die Stickstoffdüngung eine bedeutende Rolle nicht allein für die Kalk-Phosphorsäureaufnahme, sondern besonders für den A-Vitamingehalt.

Fast unwägbar sind die geringen Vitaminmengen, die der Körper bedarf. Unsere Anschauungen über die Kraftzufuhr zum Körper haben uns gewöhnt, die Kraftzufuhr durch Nahrung als den einzigen Weg zu betrachten. Die allerneuesten Untersuchungen scheinen indes anzudeuten, daß der Körper auch auf anderen Wegen Kraft aufnehmen kann, wenn auch in unbestimmbaren kleinen Mengen, die aber nicht ohne Bedeutung sind. Ein gut Teil Erfahrungen aus der neuesten Zeit spricht nämlich dafür, daß viele Tierarten sich die ultravioletten Strahlen des Sonnenlichtes zunutze machen können. Diese Aufnahme geschieht — möglicherweise mit Hilfe des Hautfarbstoffes — und stellt äußerst geringe Mengen der so zugeführten Kraft dar, aber Mengen, die in bedeutendem Maße das A-Vitamin im Futter ersetzen können.

Untersuchungen, die in Finnland angestellt sind, lassen es wahrscheinlich erscheinen, daß die Widerstandkraft der Haustiere gegen Tuberkulose bei einer Fütterung mit knappem Gehalt an A-Vitamin und Basen geringer wird. Kommt das Tageslicht nicht eine Reihe von Tagen zur Einwirkung auf die Tiere, so wird der Mangel an A-Vitamin noch gefährlicher. Große geschlossene Fenster sind in dieser Hinsicht nur von geringem Nutzen, denn der ultraviolette Teil des Sonnenlichtes — der hier der wirksame ist — kann Glas nicht



durchdringen. Gerade so durchscheinend wie Glas für die Strahlen ist, die auf unser Sinnesorgan einwirken, gerade so undurchdringlich ist es für die ultravioletten Strahlen.

Die Weide ermöglicht es den Tieren am besten, diese Kraftquelle auszunutzen und damit die Gesundheit und Leistungskraft der Haustiere zu sichern. [Th. 863] Red.

Weitere Untersuchungen über den Einfluß der Vitaminzufuhr auf Gasstoffwechsel, Gewicht und Lebensdauer vitaminfrei ernährter weißer Mäuse.

Von **Franz Groebbels**[1]).

Verf. prüfte in seinen Untersuchungen an 36 weißen Mäusen den Einfluß der alleinigen oder kombinierten Zugabe von Butter, Hefe und Zitronensaft zum vitaminfreien Reismehlfutter im ersten und zweiten Avitaminosestadium; er ging dabei von der Annahme aus, daß in der Butter A-, in der Hefe B- und im Zitronensaft C-Vitamin vorwiegend enthalten sei.

Die im Eisschrank aufbewahrte Butter wurde entweder dem vitaminfreien Reismehl zugesetzt und so verabreicht, oder es wurden Kuchen aus Reismehl, Butter und Salzgemisch gebacken, zerrieben und verfüttert. Es zeigte sich, daß der Butterzusatz gegenüber dem reinen vitaminfreien Reisfuttermehl keinen Einfluß auf Verbrauch, Gewicht und Lebensdauer der Versuchstiere hatte.

Zusatz von frischem Zitronensaft zum vitaminfreien Reismehl und zum Trinkwasser beeinflußte den Verbrauch nicht, verlängerte im Mittel die Lebensdauer und vergrößerte die Gewichtsabnahme der verendeten Mäuse im Verhältnis zur reinen Reismehlnahrung. Nebenher prüfte Verf. den Einfluß von Kakao, indem er Mäuse mit Reichardts Kakaopulver enthaltenden Reismehlkuchen fütterte, und fand, daß die Gewichtsabnahme der hierbei verendeten Mäuse durchschnittlich geringer war als bei reiner Reisfütterung.

Durch weitere Fütterungsversuche stellte er fest, daß vorhergehende Zugabe von Butter (Faktor A) und Zitronensaft (Faktor C) zum vitaminfreien Reismehlfutter die Wirkung der nachher zugesetzten Hefe (Faktor B) im ersten Avitaminstadium nicht verändert. Wurde den Versuchstieren im ersten Stadium der Avitaminose

[1]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie 1924, 137. Bd., S. 14 ff.

nach vorheriger Verfütterung von Hafer (enthält A-, B- und C-Vitamin) Hefereismehlmischung gereicht, so stellte sich heraus, daß es nicht zu einem zweiten oder Inanitionsstadium kam; die Hefe wirkte im Sinne eines verlängerten ersten Avitaminosestadiums. Dagegen zeigte sich bei Hefezusatz nach vorausgegangener vitaminfreier Reismehlfütterung, daß der gesteigerte Verbrauch auf die Norm sank, daß das Gewicht anstieg und die Lebensdauer verlängert wurde; Wirkungen, die nur dem B-Faktor in der Hefe zuzuschreiben waren.

In der folgenden Tabelle sind alle vom Verf. durchgeprüften Nahrungskombinationen aufgeführt:

Art der Ernährung		I. Avitaminosestadium		II. Avitaminosestadium	
vorher	dann	Verbrauch	Gewicht	Verbrauch	Gewicht
—A—B—C	—A—B—C	steigt vorübergehend	steigt vorübergehend	sinkt	sinkt
—A—B—C	+A—B—C	steigt vorübergehend	steigt vorübergehend	sinkt	sinkt
—A—B—C	+C—B—A	steigt vorübergehend	steigt vorübergehend	sinkt	sinkt
—A—B—C	+B—A—C	sinkt auf Norm	steigt	steigt	steigt
+A—B—C	+B+A+C	sinkt auf Norm	steigt	—	—
+C—B—A	+B+A+C	sinkt auf Norm	steigt	—	—
—A—B—C	+A—B—C	sinkt auf Norm	steigt	steigt	steigt
+A+B+C	+A—B—C	steigt vorübergehend	steigt vorübergehend	—	—
+A+B+C	+C—B—A	steigt vorübergehend	steigt vorübergehend	—	—
+A+B+C	+B—C—A	bleibt gesteigert	bleibt gesteigert	—	—
+A+B+C	+A+B—C	bleibt gesteigert	bleibt gesteigert	—	—
+A+B—C	+A+B+C	sinkt auf Norm	steigt	—	—

Verf. kommt auf Grund seiner Versuche zu folgendem Ergebnis:

Wird von den drei Faktoren A, B und C jeder allein für sich dem vitaminfreien Reismehl zugesetzt, so übt jeder eine verschiedene Wirkung aus; Verbrauch, Gewicht und Lebensdauer der Versuchstiere werden als Einzelerscheinungen, nicht als Gesamtkomplex in verschiedener Weise beeinflußt. Der Faktor B, dem eine besondere Stellung zuzuerkennen ist, wirkt, allein verabreicht, verschieden, je nachdem die vorher gereichte Nahrung ihn bereits enthält oder nicht. Wenn in der vorausgehenden Nahrung bereits der Faktor B enthalten ist, so ist die Beeinflussung seiner Wirkung durch Zusatz bzw. Entziehung des Vitaminkomplexes A + B völlig verschieden. — Eine Nahrung, die alle drei Faktoren A, B und C enthält, entspricht in

ihrer Wirkung auf Verbrauch, Gewicht und Lebensdauer nicht der Summe der Einzelwirkungen der drei Faktoren; es besteht also eine gegenseitige Beeinflussung der drei Vitamine in bezug auf ihre Gesamtwirkung.

Um normalen Verbrauch, normales Wachstum und Gewicht sowie normale Lebensdauer aufrecht zu erhalten, ist eine Nahrung erforderlich, die alle drei Vitaminfaktoren in sich vereinigt.

[Th. 866] Kunke.

Der Einfluß der Kost und des Sonnenlichtes auf die wachstumsfördernden und antirachitischen Eigenschaften der Milch einer Kuh.

Von E. M. Luce[1]).

Verf. bestimmte an Ratten die wachstumsfördernden und antirachitischen Eigenschaften der Milch einer Kuh bei Grün- und Trockenfütterung im Sonnenlicht und im Dunkeln. Bei der Bestimmung der wachstumsfördernden Eigenschaften wurde die Milch in Mengen von 3 bis 20 *ccm* täglich zu den Rationen von Ratten zugegeben, die seit 10 bis 14 Tagen infolge A-Mangels ihr Wachstum eingestellt hatten. Die wachstumsfördernde Fähigkeit der Milch wurde nach Vitamineinheiten bemessen, wobei 1 Einheit der Milchmenge entsprach, die erforderlich war, um während einer 35 tägigen Versuchsperiode durchschnittliche Wochenzunahmen von 10 bis 12 *g* pro Ratte zu gewährleisten.

Bei der Bestimmung der antirachitischen Eigenschaften der Milch wurden die Versuchsratten getötet und seziert, wie auch vergleichende histologische Untersuchungen ihrer Rippen und derer von Kontrolltieren, die keine Milch erhielten, angestellt. Die Ergebnisse deuten darauf hin, daß die wachstumsfördernden Eigenschaften der Milch direkt von der Kost beeinflußt werden, daß aber der Einfluß eher allmählich als unmittelbar ist. Es dauerte drei Monate, bis die wachstumsfördernden Eigenschaften von 41 bis auf 13 Einheiten pro 100 *ccm* Milch gesunken waren, nachdem die Kuh vom Weidegang auf Trockenfütterung gesetzt worden war. Das Verbringen der Kuh ins Dunkle hatte nur ein leichtes Absinken des Wertes zur Folge, wohingegen die wachstumsfördernden Eigenschaften

[1]) Biochem. Journal 18, S. 716—739, 1924; nach Experiment Station Record 52, S. 277, 1925.

zunahmen, wenn Grünfutter gereicht wurde, obwohl die Kuh weiterhin in einem dunklen Stall gehalten wurde.

In den Untersuchungen über die antirachitischen Eigenschaften verhütete die Milch der Kuh bei Weidegang Rachitis, wenn sie in täglichen Mengen von 2 bis 3 *ccm* pro Ratte gegeben wurde. Nach $4^1/_2$ monatiger Verfütterung einer an fettlöslichem Vitamin armen Kost konnte ein Abnehmen des antirachitischen Wertes festgestellt werden. Die antirachitischen Eigenschaften stiegen bei Verabreichung von grünem Gras leicht an, obwohl die Kuh noch im Dunkeln gehalten wurde. Ein Verbringen der Kuh auf die Weide stellte die antirachitischen Eigenschaften der Milch wieder her, die selbst nach zweimonatiger Trockenfütterung im Sonnenlicht weitgehend verringert waren. Das von dem Tier während der Trockenfütterung im Dunkeln geborene Kalb war normal. Nachdem es drei Monate lang von der Mutter gesäugt worden war und während dieser Zeit zufriedenstellend zugenommen hatte, wurde das Kalb getötet. Die Sektion ergab keinerlei Anzeichen für Rachitis. Der Autor kommt zu dem Schluß, daß der den wachstumsfördernden Wert der Milch bestimmende Hauptfaktor die Kost der Kuh ist, während der antirachitische Wert sowohl von der Belichtung als auch der Diät abhängig zu sein scheint. [Th. 854] Schieblich.

Vermögen die Verdauungsfermente des Haushuhnes in die Pflanzenzellen einzudringen und was wird aus diesen verdaut?

Von **Kurt Krüger**, Kolberg[1]).

Einleitend werden erörtert die Verdaulichkeit der Zellulose und das Eindringen von Fermenten durch die pflanzliche Zellenmembran sowie die Verdauungsvorgänge bei Hühnern. Anschließend werden die Ergebnisse mikroskopischer Untersuchungen pflanzlichen Futters bei natürlicher und künstlicher Verdauung in folgenden Abschnitten mitgeteilt: Kotuntersuchungen bei verschiedenem Pflanzenfutter bei Verabreichung geschrotenen Körnerfutters; Einfluß der Magenverdauung auf pflanzliches Material; Einfluß künstlicher Verdauung auf pflanzliches Material; Einfluß des Kochens auf die Verdauung pflanzlicher Futtermittel; Versuche über künstliche Verdauung mit

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 61, 1925, S. 909—936.



verschiedenen Fermenten und Vorbehandlung des pflanzlichen Futters.

Die mikroskopische Untersuchung der Veränderungen pflanzlicher Futtermittel durch die Verdauung des Haushuhns ergab folgendes:

Bei den peptischen Verdauungsversuchen konnten außer der Bestätigung von Biedermanns Elodea-Versuchen[1]) die gleichen Verhältnisse für Gras und Kohl wie Salat festgestellt werden. Als einzige Veränderung fand sich an den frischen pflanzlichen. Zellen Plasmolyse mit Braunfärbung der Chloroplasten (Chlorophyllan). Bei Körnern war überhaupt keine Einwirkung des Pepsins festzustellen.

Rein tryptische Verdauung erwies sich als von der Zeit abhängig Trypsin vermag in unvorbereitete Kleberzellen einzudringen und Eiweiß herauszuverdauen. Ein Unterschied zwischen Kleberzellen und Gras besteht wie auch bei Elodea insofern, als hier das Trypsin nicht in die Zellen einzudringen vermag.

Bei Pepsin-Trypsin-Verdauung waren die Kleberzellen etwas weiter verdaut als bei reiner Trypsin-Verdauung. Gras verhielt sich auch hier passiv.

Bei Plasmolyse und folgender Extraktion mit Alkohol oder Äther wird auch Gras und Elodea von den Fermenten angegriffen.

Die Pepsin-Trypsin-Versuche mit vorheriger Extraktion mit Alkohol bei Getreide ergaben z. T. sehr gute Bilder. Es zeigt sich eine verschiedene Randwirkung der Fermente. Diese sind nicht befähigt, Kleberzellen noch weiter als es in vivo geschieht, zu verdauen. Eine ähnliche Wirkung wie Alkohol zeigt eine vorherige Behandlung mit 0.3% Salzsäure. Von äußerst ungünstigem Einfluß auf die Wirkung der Fermente zeigt sich vorheriges Kochen, wodurch der Zellinhalt unangreifbar wurde. Die Fermente Pepsin und Trypsin sind nach geeigneter Vorbehandlung des Materials befähigt, in pflanzliche Zellen einzudringen und aus ihnen Eiweiß herauszuverdauen. Fett bleibt in den Zellen.

Ein gleiches Ergebnis wird über die in vivo-Versuche mit dem Haushuhn mitgeteilt. Zerkleinerung steigerte die Ausverdauung, Kochen setzte die Ausverdauung der Kleberzellen herab.

[1]) Biedermann: Flora, XI, 1918, S. 604.

Das Haushuhn ist in seinen Verdauungsorganen befähigt, die pflanzlichen Zellen vorwiegend auf dem mechanischen Wege für das Eindringen der Fermente in geeigneter Weise vorzubereiten. Von einer Zerkleinerung des Körnerfutters kann abgesehen werden, ebenso von der vorherigen Abkochung. Das Eiweiß wird vom Haushuhn zum größten Teil wenigstens aus den Zellen herausverdaut und resorbiert, während das Fett, der Kleberzellen besonders, in den Zellen ungenutzt bleibt. [Th. 851] G. Metge.

Sonnenblumensilage, ihr Futterwert für Milchkühe und ihre Zusammensetzung und Verdaulichkeit bei der Ensilierung in verschiedenen Reifestadien.

Von **W. B. Nevens**[1]).

Verf. berichtet über die Ergebnisse von Untersuchungen über die physikalischen und chemischen Eigenschaften der in verschiedenen Wachstumsstadien bereiteten Sonnenblumensilage und über die relativen Milch und Fett produzierenden Eigenschaften, Schmackhaftigkeit und physiologischen Wirkungen von Mais- und Sonnenblumensilage. Die Sonnenblumen wurden in drei verschiedenen Wachstumsstadien geschnitten, und zwar 87 Tage nach der Saat, als 23% in Blüte standen, 106 Tage nach der Saat, als 95% in Blüte waren, und 126 Tage nach der Saat, als sich die Samenkörner zum größten Teil zwischen Teigstadium und Reife befanden.

In Fütterungsversuchen an zwei Gruppen von Kühen wurde nach der doppelten Umkehrungsmethode gefüttert, die Perioden betrugen 28 Tage mit siebentägigen Übergangsperioden. Die Kühe erhielten soviel Silage, wie sie leicht als Zulage zu Heu und einer Körnermischung verzehren konnten. Die Mengen, die von den letztgenannten Futtermitteln gereicht wurden, richteten sich nach der Milchproduktion.

Die Ergebnisse zeigten, daß die Milch- und Fetterträgnisse und die Gewichtszunahmen der Kühe mit Maissilage immer größer waren. Die Überlegenheit der Maissilage in der Milch- und Fettproduktion über den 1. Schnitt von Sonnenblumensilage betrug 15 bzw. 10%,

[1]) Illinois Sta. Bul. 283, S. 186—225, 1924; nach Experiment Station Record 52, S. 79, 1925.

über den 2. Schnitt 21 bzw. 13% und über den 3. 25 bzw. 11%. Der Hauptgrund für die geringen Erträge mit Sonnenblumensilage ist in ihrer geringen Schmackhaftigkeit zu suchen. Der durchschnittliche Maissilageverbrauch pro Kuh schwankte zwischen 29.7 und 32.2 lbs. täglich in den verschiedenen Perioden, während von der aus den verschiedenen Schnitten bereiteten Sonnenblumensilage von jeder der beiden Gruppen täglich die folgenden durchschnittlichen Mengen aufgenommen wurden: 1. Schnitt 28.4 und 27.3 lbs., 2. Schnitt 27.3 und 22.8 lbs. und 3. Schnitt 12.8 und 10.3 lbs. Die Sonnenblumensilage enthielt auch mehr Wasser und weniger verdauliche Bestandteile als die Maissilage. Hinsichtlich der Schmackhaftigkeit und des Futterwertes erwies sich der 1. Schnitt als der beste, der 3. als der wenigst gute. Die folgende Tabelle enthält die durchschnittliche Zusammensetzung der verschiedenen Schnitte der Sonnenblumensilage und der Maissilage in Prozenten auf frische Substanz bezogen.

Beschreibung der Proben	Trockensubstanz %	Rohprotein %	Reinprotein %	Rohfaser %	N-freie Extraktivstoffe %	Aetherlösliche Stoffe %	Asche %
Sonnenblumensilage, 1. Schnitt, Durchschnitt v. 5 Proben	21.14	1.88	1.28 [1])	7.56	8.72	0.81	2.18
Sonnenblumensilage, 2. Schnitt, Durchschnitt v. 4 Proben	22.70	1.63	1.24 [1])	9.15	8.56	1.13	2.23
Sonnenblumensilage, 3. Schnitt, Durchschnitt v. 2 Proben	30.90	2.09	1.72	13.41	11.01	1.54	2.85
Maissilage, Durchschnitt v. 6 Proben	32.30	2.85	1.51	7.04	19.46	0.95	2.01

Während der Ensilierung ging von der unreiferen Silage Saft verloren. Die chemischen Analysen ergaben einen Verlust an Rohprotein und N-freien Extraktivstoffen. Die Verdaulichkeit der Sonnenblumensilage vom 1. und 2. Schnitt war, wie an drei trockenstehenden Kühen festgestellt wurde, ziemlich variabel, jedoch erwies sich die unreifere Silage in bezug auf die Verdaulichkeit des Eiweißes, der Rohfaser und der N-freien Extraktivstoffe als die bessere.

[1]) Durchschnitt von 2 Proben.

Was die physiologischen Wirkungen der Sonnenblumensilage anbetrifft, so wurde gefunden, daß sie mehr stopfend wirkte als Maissilage, auch wurde ein leichtes Anwachsen der festen Bestandteile der Milch beobachtet, was aber wahrscheinlich auf die Verringerung der Milchproduktion zurückzuführen ist. Die Milch zeigte keinerlei abnormen Geschmack. [Th. 859] Schieblich.

Experimentelle Beiträge zu einer rationellen Systematik der Eiweißkörper.

Von **T. Takahata**[1]).

II. Die Chondroproteide.

Aus neueren Untersuchungen über die Zusammensetzung der Nukleoproteide und Chromoproteide ergibt sich, daß diese zusammengesetzten Eiweißkörper heute nicht mehr streng als Proteide bezeichnet werden können, da der Begriff „prosthetische Gruppe" auf Grund der Arbeiten keine erhebliche Bedeutung mehr besitzt. Nach Steudel kann man die Eiweißkörper in eine Spannungsreihe einrangieren, die mit den Eiweißkörpern sauren Charakters beginnt und mit den Eiweißkörpern basischer Natur aufhört; hierdurch wird die Bezeichnung Proteide vermieden.

Zur Unterstützung vorstehender Ansichten stellte Verf. Untersuchungen über die Zusammensetzung der dritten Gruppe der Proteide, der sog. Glukoproteide, an; zu diesen gehören die Mukine, Mukoide, Chondroproteide und die Phosphorglukoproteide. Am bekanntesten sind die Chondroproteide, die Verf. als Verbindung von Salzen der Chondroitinschwefelsäure ($C_{28}H_{44}O_{23}N_2S_2$ nach Levene) mit Eiweißkörpern auffaßt; diese Annahme sucht er durch die folgenden Untersuchungen zu beweisen.

Verf. stellte sich zu seinen Versuchen zuerst Chondroitinschwefelsäure her; während es ihm nicht gelang, nach dem Leveneschen Verfahren aus dem Pseudomukin (aus einer Ovarialzyste) die fragliche Säure zu gewinnen, konnte er sich nach dem Verfahren von Schmiedeberg die Chondroitinschwefelsäure in Form von chondroitinschwefelsaurem Kalium (aus Nasenscheidewänden vom Schwein) sofort herstellen. Da die Eiweißkomponenten der Chondroproteide noch sehr wenig erforscht sind und der Verf. annahm, daß es

[1]) Hoppe-Seyler's Zeitschrift für physiologische Chemie 1924, 136. Bd., S. 82 ff.



sich hierbei um einen basischen Eiweißkörper handeln müßte, so verwendete er zuerst zur künstlichen Herstellung von Salzen der Chondroitinschwefelsäure mit Eiweißkörpern ein Protamin, nämlich das Clupein. Nach Auflösen von Clupeinsulfat in heißem Wasser, Erkaltenlassen und Zusetzen einer wässerigen Lösung von chondroitinschwefelsaurem Kalium erhielt er einen weißen Niederschlag, den er mehrmals mit Wasser auswusch und mit Alkohol und Äther trocknete. Aus diesem Chondroclupein ließ sich, da Clupein frei von Schwefel ist, der Gehalt an Chondroitinschwefelsäure berechnen; er betrug 47.5% (Gehalt an Clupein 52.5%).

Weitere Versuche des Verf., Verbindungen von Chondroitinschwefelsäure mit Ovalbumin oder Edestin oder einem Pepton Präparat herzustellen, mißlangen.

Dagegen konnte er aus Knorpel von der Nasenscheidewand des Schweines gewonnenes Collagen, das bekanntlich zum Nachweis der Chondroitinschwefelsäure nach Mörner dient, zu einem ebensolchen Versuch wie vorher — unter schwachem Ansäuern mit Essigsäure — verwenden. Das zuletzt erhaltene weiße Pulver (Chondrocollagen) enthielt 17.5% Chondroitinschwefelsäure und 85.2% Collagen.

Die Eiweißkörper stellen nach heutiger Auffassung hauptsächlich kondensierte Aminosäuren, die freie Amido- und Karboxylgruppen tragen, dar. Bilden nun die Eiweißkörper Salze mit Säuren, so geschieht dies nach Ansicht des Verf. mit Hilfe der Amidogruppen, während also reaktionsfähige Karboxylgruppen frei bleiben; hieraus erkläre sich der saure Charakter mancher Proteide.

[Th. 868] Kunke.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Über die Bildung der Glukon- und Zitronensäure in den Pilzkulturen auf Zucker.

Von **W. L. Butkewitsch**[1]).

In den Kulturen von Aspergillus niger auf Zucker bildet sich, wie auch Verf. bestätigen konnte, neben Zitronen- und Oxalsäure auch die Glukonsäure, die sich unter gewissen Bedingungen in großen

[1]) Biochemische Zeitschrift, Bd. 154, 1924; nach Zeitschrift des Vereins der deutschen Zuckerindustrie, 821. Lieferung, Februar 1925.

Mengen anhäuft. Sie läßt sich in Form ihres Ca-Salzes mit Alkohol sehr leicht abscheiden.

Bei der Einwirkung von Aspergillus niger auf Glukonsäure oder ihr Ca-Salz konnte Verf. Bildung von Zitronensäure nicht nachweisen, d. h. die Glukonsäure scheint keine Zwischenstufe beim Übergang von Zucker in Zitronensäure zu bilden. Nach den Ergebnissen ist anzunehmen, daß die Glukonsäure durch den Pilz zu Oxalsäure oxydiert wird.

Für die Stärke der Anhäufung von Glukon- und Zitronensäure in den Kulturen des Pilzes auf Zucker ist die Azidität der Kulturflüssigkeit in gewissem Grade maßgebend. Bei niederer Azidität bildet sich vorwiegend die erste Säure, bei höherer die letztere. Im Zusammenhang damit steht die Erscheinung, daß in den Kulturen von Aspergillus niger auf Zucker zunächst die Glukonsäure und nur später die Zitronensäure auftritt.

Auf der Rolle der Azidität beruht auch die Tatsache, daß sich in den Zuckerkulturen von Aspergillus niger mit Ca-Karbonat relativ viel Glukonsäure und wenig Zitronensäure anhäuft, während ohne Ca-Karbonat das Umgekehrte eintritt. Daß für die Rolle der Azidität aber nicht die des Calziums an und für sich maßgebend ist, ergibt sich daraus, daß das Ca-Karbonat die Anhäufung der Zitronensäure nicht nur nicht einschränkt, sondern fördert, wenn dasselbe in unzureichender Menge vorhanden ist, um die in der Kultur gebildeten Säuren vollständig zu neutralisieren.

Wenn die Zitronensäure auch in den Kulturen mit überschüssigem Ca-Karbonat reichlich entsteht, so wird dies dadurch bedingt, daß die freien Säuren sich in der oberen Schicht der Kulturflüssigkeit trotz der Anwesenheit des Karbonats anhäufen.

Die Alkoholbildung in den Aspergilluskulturen auf Zucker ist unter anaeroben Bedingungen im Vergleich mit dem Umfang der oxydativen Umwandlung des Zuckers unter freiem Luftzutritt ganz unbedeutend. Diese Tatsache im Zusammenhang mit der reichlichen Bildung von Glukon- und Zitronensäure bei denselben Pilzen spricht dafür, daß die oxydative Umwandlung des Zuckers mindestens bei gewissen Pilzen nicht in so obligatorischer Beziehung zur Alkoholgärung steht, wie oft angenommen wurde.

[Gä. 513] Contzen.



Wasserstoff-Ionenkonzentrations-Veränderungen, hervorgerufen durch Rhizopus und Botrytis cinera.

Von J. L. Weimer und L. L. Harter[1]).

Aus Untersuchungen war hervorgegangen, daß einige Arten von Rhizopus, welche in Nährlösungen gezogen wurden, die Wasserstoff-Ionenkonzentration der Nährlösung erhöhen, während andere dieselbe erniedrigen und dritte gar keinen Einfluß auf sie hatten.

Die Verf. vergleichen nun die verschiedensten Rhizopusarten, indem sie sie für 7 Tage bei 23 bis 24° C im Dunkeln auf abgekochten Kartoffelnährboden wachsen ließen. Nach 7 Tagen wurde das Substrat abfiltriert, um das Myzel von der Lösung zu trennen. Die Wasserstoff-Ionenkonzentration der Nährlösung wurde festgestellt.

Die Kontrollösung hatte den Wert p_H 5.35, während die untersuchten 11 Abarten die Konzentration der Nährlösung wie folgt abänderten. Die p_H-Werte gehen aus folgender Zusammensetzung hervor:

Abarten	Artocapri	Nigricans	Microsporus	Reflexus	Triciti	Delemar	Oryzae	Nodosus	Arrhizus	Maydis	Chinensis
p_H	4.00	5.44	5.62	3.42	3.07	3.07	3.07	3.07	3.24	3.22	4.31

Dann stellten die Verf. Versuche über die Lebenstätigkeit von Rhizopus triciti unter dem Einfluß des Lichtes an, der als sehr geringfügig erkannt wurde. Ferner wurden Versuche über den Einfluß verschiedener Wachstumsdauer auf die Veränderungen der p_H-Werte der Nährlösungen angestellt, die mit Rhizopus triciti und Rhizopus nigricans durchgeführt wurden. Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle niedergelegt:

	Wachstumsdauer in Stunden:							
	0	7	24	31	48	55	76	240
R. nigricans:								
geimpfte Lösung .	5.48	5.48	5.07	5.02	5.20	5.22	5.93	6.15
Kontroll-Lösung .	5.48	5.48	5.48	5.48	—	5.45	5.45	5.43
R. triciti:								
geimpfte Lösung .	5.05	5.08	4.44	3.88	3.62	—	3.70	3.59
Kontroll-Lösung .	5.05	—	—	—	—	—	3.07	—

Der Einfluß des Wachstums von Botrytis cinerea auf die Wasserstoff-Ionenkonzentration wurde an Hand der verschiedensten Nähr-

[1]) Journal of Agricultural Research, Vol. XXV, Nr. 3, S. 155.

lösungen untersucht und aus den Ergebnissen ist ersichtlich, daß die Konzentration einiger Substrate erhöht wurde, während bei anderen der p_H-Wert kaum verändert wurde. [Gä. 514] Giesecke.

Maschinen.

Grundsätze für die Prüfung von landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten, aufgestellt vom bayrischen Landesausschuß für Technik und Landwirtschaft.

Von Ministerialrat Direktor **Christmann** [1]).

Alle Geräte und Maschinen deutscher Herkunft können einer Anerkennungsprüfung unterworfen werden, doch kann der Ausschuß ihre Vornahme ohne Angabe der Gründe ablehnen. Die Prüfungen werden möglichst in Gruppen gemacht und dann vorher in der „Technik in der Landwirtschaft", der „Landmaschine" oder anderen geeigneten Organen angekündigt. Die Anträge um Zulassung sind an den bayrischen Landesausschuß für Technik und Landwirtschaft, München, Briennerstr. 8, 4. Aufgang, zu richten und müssen genaue Angaben über Verwendungszweck, Konstruktion, Dimensionen, Gewicht, Preis u. a. enthalten. Mit den Prüfungsgebühren wird der Einsender belastet, auf Verlangen muß eine Deckung in Höhe von 10% des Verkaufspreises hinterlegt werden.

Die Ausführung der Prüfungen liegt in den Händen des Anerkennungsausschusses, dem der Vorsitzende des Landesausschusses, gewählte Vertreter aus Industrie und Landwirtschaft, der Direktor des Institutes für Maschinenwesen in Weihenstephan und ev. ein Referent der Landwirtschaftskammer angehören. Eine Vorprüfung erstreckt sich auf Konstruktion, Ausführung, Eignung und Dauerhaftigkeit, die Hauptprüfung auf die Arbeitsleistung in qualitativer, quantitativer und wirtschaftlicher Hinsicht, z. B. die Natur der Arbeit, die Leistung, die Schwierigkeit der Bedienung, die Beweglichkeit unter verschiedenen Verhältnissen, die Brauchbarkeit auf verschiedenen Bodenarten, die erforderliche Betriebskraft, den Verbrauch an Brennstoffen und Schmiermitteln, die Stärke und Fachkenntnis des Bedienungspersonals, das Gewicht, den Geldwert, die Ausnutzungsfähigkeit, die Sicherheit usw. Über die Prüfungsergebnisse werden

[1]) Revue Internationale de Renseignements Agricoles, Institut International d'Agriculture Vol. II, 617—622, 1924.

Zeugnisse ausgestellt, die eine bestimmte Geltungsdauer haben. Der Interessent kann innerhalb einer Frist von zehn Tagen gegen die Entscheidung der Prüfungskommission Rekurs einlegen, wenn er formale Einwände gegen die Ausführung der Prüfung erheben kann.

Die Ergebnisse werden, soweit sie günstig sind, in Fachzeitschriften veröffentlicht. Der Interessent erhält gegebenenfalls das Recht, auf seinen Geräten und Maschinen, die dem geprüften Modell gleichen, einen Stempel anzubringen: „Anerkannt vom bayrischen Landesausschuß für Technik und Landwirtschaft 19..".

[M. 179] U. Behrens.

Kleine Notizen.

Arsen als natürliches Bodengift in einem schweizerischen Kulturboden. Von Ernst Truninger[1]). Am Fuße des Staufen bei Buus liegt auf einem Plateau des Tafeljura die sog. Erzmatt, 2 *ha* groß, berüchtigt wegen der auffallenden Unfruchtbarkeit. 1919 wurde das Land von den gegenwärtigen Pächtern umgebrochen, aber auch da schlugen alle Versuche, auf dem umgepflügten Boden Kulturpflanzen anzubauen, fehl. Jegliche Düngung mit natürlichen und künstlichen Düngemitteln war wirkungslos. Im Herbst 1919 war die Winterroggensaat eingegangen; im Folgejahr erschien Plantago lanceolata in Mengen nebst anderen Unkräutern, doch war deren Wachstum auch gestört. Die Ursache der Giftigkeit des Bodens liegt im relativ hohen As-Gehalt des Bodens und seines Untergrundes, er entstammt einem ockerigen Brauneisenerz, daß das Material für die Ackerkrume geliefert hat und auch den Verwitterungshorizont des Untergrundes bildet. Der Gehalt an As und Vanadium sowie das isolierte Vorkommen des Eisenerzes weisen auf thermale Bildung der Erzlagerstätte hin. Die Giftwirkungen des As beruht in Störungen des Wasserhaushaltes (Wassermangels) der Pflanzen; sie passen sich durch Ausbildung xeromorpher Wachtumsformen diesen veränderten Lebensbedingungen an. Da die Pflanzen nur sehr wenig As aufnehmen, sind Gesundheitsstörungen bei Tieren, denen Futter von diesem Boden verabreicht wird, nicht zu befürchten. Bei längerem Weidegange aber sind solche Störungen bei Kleinvieh möglich. Die Entgiftung des Bodens muß man natürlichen Einflüssen überlassen. Man kann auf dem Erzmattboden nur Gras anbauen.

[Bo. 649] Red.

Die Auslaugung alkalischer Böden. Von J. E. Greaves, C. T. Hirst und Y. Lund[2]). Verff. studieren die Auslaugung von Pflanzennährstoffen aus verschiedenen Böden und den Einfluß von Salzzusätzen. Natriumsulfat wurde sehr stark (89 bis 98 %) ausgewaschen, dann kommt Natriumchlorid, wovon 72 bis 95 % im Waschwasser wiedergefunden werden, schließlich Natriumkarbonat (22 bis 67 %). Es gelang nicht, aus einer 30 *cm* hohen Bodensäule das Natriumkarbonat so auszulaugen, daß Kulturen darin gedeihen konnten.

Aus alkalischen Böden wurde 1.2—16.4 mal mehr Kalziumoxyd ausgewaschen, als aus normalen Böden, ein Zeichen, daß der Zusatz der verschiedenen Salze

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher der Schweiz, Jahrg. 36, 1922, S. 1015; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt. 1924, Bd. 62, Heft 17—18, S. 438.
[2]) Soil Science 16, 407—426, 1923; nach Revue Internationale de Renseignements Agricoles, Institut International d'Agriculture Vol II, 646—647, 1924.

die Löslichkeit des Kalziums stark erhöht. Aus einem behandelten Boden wurde stets mehr Stickstoff und 3.6 bis 23.8 mal mehr Phosphor ausgewaschen. Das erste Waschwasser der künstlichen und natürlichen alkalischen Böden enthielt viel Natrium, größtenteils als Natriumchlorid.

[Bo. 691] U. Behrens.

Mikrobiologische Analyse des Bodens als Maß der Fruchtbarkeit. Von A. S. Waksman, R. L. Starkey und O. Heukelekian[1]). Verff. beschreiben drei Methoden zur Bestimmung der Kohlensäuremenge, die durch Zersetzung von Zellulose im Boden entsteht. Diese Größe steht in Beziehung zur Tätigkeit der Mikroorganismen, zur Reaktion und Pufferung des Bodens, zur Bildungsgeschwindigkeit assimilierbarer Stickstoffverbindungen, wobei einem *mg* N eine Zersetzung von 40 bis 50 *mg* Zellulose entspricht, und kann daher Aufschluß über die Fruchtbarkeit des Bodens geben. Das Kalken saurer Böden steigert die Kohlensäureproduktion, aber nicht in dem Grade wie die Nitrifikation.

[Bo. 690] U. Behrens.

Anwendung einer neuen Bestimmungsmethode für Kalium auf die Bodenanalyse. Von M. Bulli, L. Fernandez und N. Foa[2]). Die bereits beschriebene Methode[3]) umfaßt folgende Operationen: Eindampfen der salpetersauren Lösung, Wiederaufnehmen mit destilliertem Wasser und Versetzen mit Bleinitrat — Fällung des Kaliums im Filtrat durch Natriumnitrat und Kobaltnitrat als Kaliumkobaltbleinitrat — Lösen des Niederschlags mit Permanganat in schwefelsaurer Lösung — Zusatz von $\frac{1}{10}$ n Natriumoxalatlösung bis zur Entfärbung — Titration des Oxalatüberschusses mit Permanganat.

Der so ermittelte Kaliumgehalt von Böden stimmte mit den Ergebnissen der Platinchlorwasserstoffmethode überein. [B. 689] U. Behrens.

Über Pankreasamylase. 3. Abhandlung über Pankreasenzyme. Von R. Willstätter, Waldschmidt-Leitz und Hesse[4]). Der Reinheitsgrad der aus der Pankreasdrüse des Schweines gewonnenen Pankreasamylase konnte durch geeignete Maßnahmen auf das 130fache des bisher erhaltenen, höchstwertigen Präparates gesteigert werden. Pankreasamylase wird ebenso wie Speichelamylase am bedeutendsten vom Chlorion beeinflußt, nämlich aktiviert, während Malzamylase nicht aktiviert wird. Gallensäuresalz wirkt in ganz schwach saurem Medium stark hemmend, bei schwach alkalischer Reaktion, wie sie im Darm herrscht, ergibt sich bei Gegenwart von Natriumchlorid geringe Aktivierung durch Glykocholat.

Das Wirkungsoptimum der Speicheldiastase liegt bei p_H = 6.1 bis 6.2, bei gleichzeitiger Aktivierung durch Chlorion bei 6.7, durch Nitrat bei 6.9. Für Pankreasdiastase fanden Verff. mit und ohne Aktivierung durch Natriumchlorid 6.8 optimal.

Was die Kinetik der Pankreasamylasewirkung betrifft, so ergab sich, daß der Koeffizient der monomolekularen Reaktion bis zu einer Menge von 40% Maltose genügende Konstanz zeigt. Im Bereich der Hydrolyse zwischen 10 und 30% fanden Verff. mit Enzymmengen im Verhältnis 1 : 32 und mit Zeiten im Verhältnis 1 : 4 genaue Proportionalität zwischen Reaktionsgeschwindigkeit und Enzymmenge. [Gä. 489] Red.

[1]) Soil Science 17, 141—161; 275—291 1924; nach Revue Internationale de Renseignements Agricoles, Institut International d'Agriculture Vol. II. 650, 1924.
[2]) L'Agricoltura coloniale 17, 417—420, 1924; nach Revue Internationale de Renseignements Agricoles, Institut International d'Agriculture Vol. II, 649, 1924.
[3]) Annali di chimica applicata an. VII, Bd. 13, 46.
[4]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für Physiologische Chemie, Bd. 126, 1923, S. 143; nach Zentralblatt für Bakteriologie, Bd. 61, 1924, Nr. 19—24, S. 389.

Über die Einwirkung von Metallsalzen auf den Verlauf der alkoholischen Gärung. Von A. May[1]). Nach Annahme von Kostytschew sollten die Salze der beiden verwandten Metalle Zink und Kadmium eine besondere Wirkung bei der geistigen Gärung ausüben. Sie soll darin bestehen, daß Azetaldehyd in vermehrter Menge auftritt und ein beträchtlicher Teil des Kohlenhydrats verschwindet, ohne in Alkohol und Kohlendioxyd oder andere bekannte Stoffe überzugehen. Nachprüfungen verschiedener Autoren konnten diese Angabe, soweit es sich um die Zinksalze handelt, nicht bestätigt finden.

Die Kostytschewschen Ergebnisse finden ihre Erklärungen durch Unvollkommenheiten bei der Zuckertitration, nach den vom Verf. durchgeführten Versuchen war zwar eine geringfügige Erhöhung der Aldehydmenge festzustellen, wenn die Vergärung bei Gegenwart von Kadmiumsalzen vor sich ging, doch kann dabei weder für Zink noch für Kadmium von einem spezifischen Einfluß gesprochen werden, da auch andere Salze eine ähnliche Wirkung äußerten. Aldehydsteigernd wirkten vor allem die Salze des Bariums, Kalziums, Berylliums, Magnesiums, Eisens, etwas weniger die des Nickels, Zinns, Bleies, Aluminiums und Thalliums.

Die Versuche wurden mit zwei verschiedenen Heferassen ausgeführt, nämlich mit Hefe der Brauereien Schultheiß-Patzenhofer und Senst.

[Gä. 501] Red.

Über die diastaseaktivierende Kraft des Serums. Zugleich ein Beitrag zur Frage über die Rolle des Pankreas im Kohlenhydratstoffwechsel. Von T. Koga[2]). Der stark aktivierende Einfluß von Blutserum und Organpreßsäften auf Speichel- und Pankreasdiastase ist bekannt, aber noch nicht ergründet, man weiß nichts über die Natur und die Eigenschaft dieses Aktivators.

Bei den Versuchen des Verf. übte das Serum eine vielfach stärkere Wirkung als Kochsalzlösung auf den menschlichen Duodenalsaft aus, neben den Salzen des Serums müssen noch andere Substanzen vorhanden sein, die auf die Diastase aktivierend wirken, man stellte mit Hilfe der Dialyse fest, daß sie zum kleineren Teil den Kristalloiden, zum größeren den Kolloiden angehören müssen und größtenteils negativ elektrisch geladen sind. Die Versuche zur chemischen Definierung ergaben, daß der Aktivator des Serums mit Lipoiden nichts zu tun hat, säure- und alkalifest ist und auch bei Fäulnis nicht schwächer wird.

Weitere Untersuchungen ergaben, daß außer dem Serum auch den Blutkörperchen, dem Urin und der Milch diastaseaktivierende Kraft zukommt, dabei gab Frauenmich einen schwächeren Ausschlag als Kuh- und Ziegenmilch.

Stoffwechselversuche zeigten, daß beim hungernden Tiere das Blut der Pankreasvene weit stärker die Diastase aktiviert als das Blut der vena portarum und das der Vena und Arteria femoralis. Wird dagegen das Tier vor der Blutentnahme reichlich gefüttert, so verschwindet dieser Unterschied und das Pankreasvenenblut aktiviert um nichts stärker als das Blut aus den anderen Gefäßen. [Gä. 498] Red.

Über die Wirkung des Emulsins auf das System Blausäure-Benzaldehyd-Benzoxynitril. Von E. Nordefeldt[3]). Aus den Versuchen geht hervor, daß die Geschwindigkeit der Spaltung von der Anwesenheit des Emulsins unabhängig ist und nur von der Azidität der Lösung bestimmt wird, wie es sich auch bei der Synthese nach früheren Untersuchungen ergeben hat. Bei größerer Verdünnung wird eine größere Spaltung erhalten.

[1]) Biochemische Zeitschrift. Bd. 141, 1923. S. 447; nach Zentralblatt für Bakteriologie, Bd. 61, 1924, Nr. 19—24, S. 450.
[2]) Biochemische Zeitschrift, Bd. 141, 1923, S. 410; nach Zentralblatt für Bakteriologie, Bd. 61, 1924, Nr. 19—24, S. 398.
[3]) Biochemische Zeitschrift, Bd. 137, 1923, S. 489; nach Zentralblatt für Bakteriologie, Bd. 61, 1924, S. 401.

Das optische Isomere, das *d*-Oxynitril, welches bei Anwesenheit von Emulsin mit der größeren Geschwindigkeit synthetisiert wurde, wird jetzt auch am schnellsten gespalten, wodurch das *l*-Oxynitril während des Verlaufes der Spaltung im Überschuß erhalten wird. Das aktive Oxynitril wird aber mit der Zeit razemisiert, und zwar um so schneller, je mehr sich die saure Lösung dem Neutralpunkt nähert. Daß die Linksdrehung der Lösung nicht von der Emulsinsubstanz selbst verursacht wird, wurde dadurch gezeigt, daß bei der Verseifung des *l*-Oxynitrils Rechtsdrehung erhalten wurde.

Das Wegführen der Spaltprodukte nach Feist ist unnötig, denn wenn nur die Azidität innerhalb geeigneter Grenzen gehalten wird, kann deutliche optische Aktivität erhalten werden. Daß indessen Durchleiten von Luft während der Spaltung sich als günstig gezeigt hat, scheint dadurch erklärt werden zu können, daß dann der entstehende Benzaldehyd rascher zur Benzoesäure oxydiert wird, wodurch größere Azidität erhalten und die Schnelligkeit der Razemisierung vermindert wird. [Gä. 499] Red.

Bestimmung der pankreatischen Fettspaltung. Erste Abhandlung über Pankreasenzyme. Von R. Willstätter, E. Waldschmidt-Leitz und F. Memmen[1]). Zu den schon bekannten Erfahrungen über den Einfluß der Begleitstoffe und deren Verteilung bei dem lipatischen Enzym gesellen sich als Folge vorliegender Untersuchung noch neue. Ungeachtet der Abhängigkeit der lipatischen Wirkung von dem gesamten kolloiden System kann die Lipase ihrer Stoffmenge nach verfolgt werden von der Pankreasdrüse bis zur 300fachen Konzentration in den reinsten Präparaten. Die Quantität der Lipase wird gemessen durch die Wirkung, die sie unter gewissen Umständen anzunehmen und auszuüben vermag. Der Unterschied zwischen Saccharase und Lipase ihrem Verhalten nach ist bedingt durch den Unterschied zwischen den Substraten, dem wasserlöslichen Rohrzucker und dem wasserunlöslichen Fett. Lipase und Fett sind in der Reaktion abhängig von den Adsorptionsverhältnissen, deren Verbesserung oder Störung für die enzymatische Wirkung maßgebend sind. Der Einfluß der Wasserstoffzahl auf die lipatische Wirkung wird von der Aktivierung und Hemmung durch Begleit- und Reaktionsstoffe überdeckt. Bemerkenswert ist der Einfluß einzelner oder mehrerer kombinierter Aktivatoren auf die lipatische Wirksamkeit. Die Hemmungen, mit denen bei der Lipasebestimmung gerechnet werden muß, sind die im alkalischen Medium durch Seife, im sauren durch Ölsäure bedingten und durch Proteine hervorgerufenen. Es hat sich in den Versuchen bestätigt, daß die Pankreaslipase nicht spezifisch für Fette ist.

[Gä. 500] Red.

Vergleichende Versuche über Bodendesinfektion mit Schwefelkohlenstoff, Dichloräthylen, Trichloräthylen und Tetrachloräthan. Von Dr. Schwaebel[2]). Mit einem zugespitzten Blechrohr werden in Abständen und Zwischenräumen von 15 *cm* 10 *cm* tiefe Löcher im Gartenland gemacht und in diese die abgemessenen Mengen der verschiedenen Flüssigkeiten gegossen. Die Öffnungen wurden geschlossen, festgetreten und mit etwas Wasser begossen. Zu dem Versuch dienten zehn Parzellen von je 10 *qm* Fläche. Als Versuchspflanzen dienten Grünkohl, Bohnen, Rotkohl und Kartoffeln. Auf allen mit Di- und Trichloräthylen und mit Schwefelkohlenstoff behandelten Parzellen konnte eine erhöhte Wachstumsintensität festgestellt werden. Die Ertragssteigerungen gegenüber unbehandelten Beeten betrugen 10 bis 30%. Bei den Bohnen wurde auch ein besseres, regelmäßigeres Auflaufen der Samen beobachtet.

[1]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie, Bd. 125, 1923, S. 193; nach Zentralblatt für Bakteriologie Bd 61, 1924, S. 414.

[2]) Zentralblatt für Bakteriologie, Abt. II, Bd. 60, 1923, S. 316.

Entsprechend den vielen Übereinstimmungen in Hinsicht auf die chemischen, physikalischen und physiologischen Eigenschaften zwischen Schwefelkohlenstoff und Di- und Trichloräthylen war das Ergebnis nicht überraschend. Wie durch Schwefelkohlenstoff, so kann auch durch Di- und Trichloräthylen die Fruchtbarkeit des Bodens gefördert werden. Tetrachloräthan, das sich in chemischer und physikalischer Hinsicht anders verhält als Schwefelkohlenstoff, zeigte sich in physiologischer Hinsicht als äußerst stark wirkend, so sehr, daß der schädigende Einfluß auf das Pflanzenwachstum noch 12 bis 18 Monate deutlich sichtbar blieb. [Gä. 490] Red.

Über die Wirkung der Halogene auf Diastasen. Von S. Berczeller und J. Freund[1]). Die Verff. haben in Fortsetzung ihrer früheren Studien über die Einwirkung von Jod auf Ptyalin und auf den diastatischen Prozeß diese nunmehr auch auf eine pflanzliche Diastase, die Malzdiastase, ausgedehnt und zugleich die Wirkung anderer Halogene (Chlor und Brom) bei diesen Erscheinungen untersucht.

Auch Malzdiastase kann durch Jod inaktiviert werden, sie ist jodempfindlicher als Ptyalin. Wie bei Ptyalin übt Stärke gegen die inaktivierende Wirkung des Jods einen Schutz aus. Bei der Ptyalinwirkung konnte man beobachten, daß die Hydrolyse dadurch befördert wurde, wenn Diastase vorher in Gegenwart von Jod auf Stärke schon eingewirkt hatte. Bei der Malzdiastase konnte eine entsprechende Erscheinung nicht beobachtet werden.

Wie Jod, inaktivieren auch Brom und Chlor Diastase, auch bei diesen Agenzien wirkt die Gegenwart der Stärke schützend auf die Diastasen ein. Dies konnte ebenso bei Ptyalin wie bei Malzdiastase nachgewiesen werden. Die Inaktivierung des Ptyalins ohne Stärke wird durch äquimolekulare Lösungen der drei Halogene bewerkstelligt. Ist dagegen schon Stärke vorhanden, so braucht man als Folge von deren Schutzwirkung viel mehr Chlor, weniger Brom und am wenigsten Jod zur Inaktivierung. Die Stärke schützt also die Diastase gegen Chlor am meisten, weniger gegen Brom und am wenigsten gegen Jod.

Während für Jod eine Hemmung der Säurehydrolyse der Stärke nachgewiesen wurde, konnte durch Brom und Chlor auch in höheren Konzentrationen keine Einwirkung in dieser Hinsicht erzielt werden.

[Gä. 497] Red.

Die Industrialisierung der deutschen Landwirtschaft — eine deutsche Lebensfrage. Von Gen.-Dir. Dipl.-Ing. H. Pöppelmann[2]). An Hand von zahlreichen graphischen Darstellungen, Abbildungen und Zahlenmaterial zeigt uns der Verf. die Wirkung der Blockade des Krieges, die heutige schlechte Lage der deutschen Industrie und Deutschlands ungünstige Ernährungsverhältnisse. Sodann wird auf die Leistungsfähigkeit der deutschen Landwirtschaft eingegangen, vor allem ist die richtige Anwendung der vorhandenen Maschinen und des Stall- und Kunstdüngers erforderlich, andererseits die Gewährung von Krediten für die nahrungsvermehrenden Maschinen, hauptsächlich Hack-, Säe- und Düngerstreumaschinen.

Die in den tabellarischen Übersichten niedergelegten Ergebnisse sind sehr lehrreich und zeigen, daß die deutsche Landwirtschaft noch viel mehr zu leisten vermag, im besonderen weist der Verf. auf die Zweckmäßigkeit der Dünnsaatmethode hin. Ferner gehört zu dem erfolgversprechenden Wege die Übertragung von Kenntnissen und Erfahrungen. „Die berufliche Beeinflussung

[1]) Biochemische Zeitschrift, Bd. 139, 1923, S. 476; nach Zentralblatt für Bakteriologie, Bd. 61, 1924, S. 397.

[2]) Zeitschrift für Landw.-Maschinen-Industrie und Handel 1925, Nr. 48, S. 24, Nr. 49, S. 24, Nr. 50, S. 15; Vortrag in der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure in Augsburg am 10. 5. 25.

von einer Million Landwirten ist eine erzieherische Angelegenheit von gewaltigem organisatorischen Umfang. Die deutsche Agrarfrage ist also nicht eine Berufsfrage der Landwirtschaft oder ein Kampfobjekt politischer und wirtschaftlicher Gegensätze, sondren die grundlegende Lebensfrage des deutschen Volkes."

Dann führt der Verf. die Mittel und Wege zur Steigerung der landwirtschaftlichen Leistungsfähigkeit an und gibt einen kurzen Überblick einzelner in diesem Sinne wirkender maschineller Neuerungen.

[M. 173] Giesecke.

Behandlung bzw. Beseitigung von Störungsfällen an Elektromotoren. Von Obering. Rummel[1]). Störungen an elektrischen Maschinen gehören zu den Seltenheiten, wenn die jedem Motor beigegebenen Vorschriften zur Bedienung und Behandlung nur einigermaßen erfüllt werden. Sie müssen im Zusammenhang mit den Störungen in der Stromversorgung betrachtet werden, die eine Folge von durch Unvorsichtigkeit hervorgerufenen Kurzschlüssen oder von höherer Gewalt sind. Die Störungen an den Elektromotoren selbst sind meist einfacherer Natur. Es werden nun die zumeist vorkommenden Störungen in Ursache und Wirkung sowie deren Abhilfe besprochen, und zwar für Drehstrom- und Gleichstrommotore.

Die kurze Abhandlung stellt in ihrer übersichtlichen Form einen wertvollen Ratgeber dar. [M. 174] Giesecke.

Bodenfräsen. Von Obering. E. H. Eckmann[2]). Einleitend wird das Wesen, die Wirkungsart der Arbeitswerkzeuge und die Konstruktion der Bodenfräsen beschrieben, es wird auf die Vorteile der durch die Fräsarbeit geschaffenen Bodenstruktur gegenüber derjenigen mit anderen Bodenbearbeitungsgeräten erzeugten hingewiesen.

Dann wird auf die Verschiedenheiten in bezug auf die Konstruktion der einzelnen Fabrikate eingegangen. Außer den schon bekannten Systemen wird die Bauart Grams genauer beschrieben. Diese sucht die Lösung des Problems der Federung der Werkzeuge darin, daß die Krallen an besonderen Hebeln federnd aufgehängt sind. Aus beigegebenen Abbildungen ist der Bewegungsvorgang beim Auftreffen auf Widerstände im Boden deutlich ersichtlich.

Die Art der Bearbeitung erhellt am besten aus einem kürzlich zwischen Pflug und Fräse auf schwerem, scholligem Boden durchgeführten Parallelversuch. Der Pflug arbeitete auf etwa 7 Zoll Tiefe und erzeugte Schollen von 20 bis 30 *cm* Stärke, die durch Nachbehandlung mit Eggen und Ringelwalzen in mehrfacher Wiederholung eine leidliche Krümelung der Oberfläche auf 3 bis 4 Zoll Tiefe erhielten. Die Bodenfräse lieferte bei einmaliger Bearbeitung desselben Ackers auf 9 Zoll Tiefe durchweg gleichmäßig große Brocken von kaum 2 *cm* Größe, und zwar bis auf die Sohle hinunter.

Der Verf. bezeichnet die Elektrofräsen in mancher Beziehung den Benzin- und Benzolfräsen überlegen, da der Elektromotor leichter im Gewicht und einfacher zu bedienen ist, auch stoßweise Überlastung gut verträgt und wenig Reparaturen erfordert. Die Schwierigkeit liegt nur in der Stromzuführung. Grams sucht diese durch Einführung einer transportablen Freileitung zu überwinden. [M. 175] Giesecke.

Der Handmotor-Trekker „Amstea-Beemann". Von Obering. E. H. Eckmann[3]). Der Verf. beschreibt diesen Motor amerikanischer Herkunft. Die Maschine ist ausgerüstet mit einem einzylindrischen Viertaktmotor von 5 PS Dauerleistung und macht je nach Bedarf 300 bis 1200 Umdrehungen. Die Pflug-

[1]) Zeitschrift f. Landw.-Maschinen-Industrie u. Handel 1925, Nr. 53, S. 23.
[2]) Zeitschrift f. Landw.-Maschinen-Industrie u. Handel 1925, Nr. 50, S. 30.
[3]) Zeitschrift f. Landw.-Maschinen-Industrie u. Handel 1925, Nr. 44, S. 19.

leistung wird mit $1^1/_2$ bis 2 Morgen (bei Saatfurche), die Leistung mit Kultivator oder Scheibenegge mit 6 bis 8 Morgen täglich angegeben. Bei einem Konkurrenz pflügen zu Feldkirch (Oberbayern) erzielte der Trekker eine Stundenleistung von 620 *qm* bei 17.75 oder 6 Zoll durchschnittlicher Furchentiefe. Die Stundengeschwindigkeit betrug 3.40 *km*, der Benzolverbrauch 23.6 *kg* je Hektar, also nicht ganz 6 *kg* auf den preuß. Morgen.

Es wird dann noch die Wirtschaftlichkeit des Trekkers besprochen und einige Erfahrungsberichte aus der Praxis mitgeteilt.

[M. 169] Giesecke.

Literatur.

Geologie. Von Dr. R. Potonié und Dr. O. Seitz. 274 Seiten mit 150 Abbildungen. Preis brosch. 10.— *M.* Verlag von W. de Gruyter & Co. Berlin und Leipzig 1925.

Mit dem vorliegenden Buche beginnt der Verlag durch Prof. Dr. H. v. Lengerken eine „Bücherei für Landwirte“ herauszugeben, daß heißt eine „Sammlung kurz gefaßter Werke von Grundrisscharakter aus allen zur Landwirtschaft in Beziehung stehenden Wissensgebieten“. Diesem Vorsatz entspricht die Geologie von Potonié und Seitz vollkommen; sie liefert einen Grundriß der Erdgeschichte in einer Form und einem Umfang, wie er für Landwirte geeignet ist, wobei auf die Schilderung der Bodenbildung besonders eingegangen wird. Die Einteilung des Stoffes ist dem didaktischen Zweck des Buches entsprechend, der Inhalt genügend umfassend. Das Buch behandelt nach einem Einleitungskapitel über die Ziele, Arbeits- und Darstellungswesen der Geologie, die geologischen Vorgänge, das Material der Erdrinde, die Umwandlung der Gesteine, insbesondere die Bodenbildung, ferner Grundwasser und Quellen, Kreislauf der Gesteine, Geologie und Landwirtschaft und schließlich einiges aus der historischen Geologie. Im allgemeinen ist gegen die Darstellungsweise wenig einzuwenden, nur die chemischen Verhältnisse sind etwas unklar geschildert (Ammonium ist nicht HNO_3 s. S. 155!). Das Kapitel über „Die Pflanzen der verschiedenen Bodenarten“ (S. 179 n. f), müßte wohl etwas vorsichtiger bearbeitet werden. Die Ausstattung des Buches ist vorzüglich; vor allem erfreuen die vielen neuen Bilder nach Originalaufnahmen, die von fleißigem Studium zeugen. Das Buch ist sehr zu empfehlen. [Lit. 347] Red.

Forschungsarbeiten aus der Landwirtschaftswissenschaft. Festschrift zum 70. Geburtstage von Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilhelm Edler, Direktor des Landw.-Instituts der Universität Jena. Gewidmet von Fachgenossen, Freunden und Schülern des Jubilars. Mit dem Bildnis Edlers, 1 Tafel und Textabbildungen Verlag Paul Parey, Berlin SW 11, Hedemannstraße 10—11. 12.— *M.*

Die Geheimrat Edler gewidmete Festschrift enthält wertvolle Beiträge erster deutscher Forscher, die wichtigen Arbeiten behandeln folgende Themen: Arbeitsersparnis, Bodenertragssteigerung und Ertragsveredlung als Aufgaben der Nutzviehhaltung; die Entwicklungstendenzen der Rindviehhaltung im Lichte dieser Aufgaben. Von Th. Brinkmann. — Die Heranziehung einer Feststellung der Katalasenwirkung von Samenkörnern zwecks Beurteilung der Keimfähigkeit und der Ursachen des Verlustes derselben. Von E. Petersohn und P. Ehrenberg. — Zur Frage der Selbstempfänglichkeit und der Inzestzuchtwirkung bei der Rübe. Von Prof. Dr. C. Fruwirth. — Über die Typen der Haarbildung beim Schaf. Von Prof. Dr. G. Frölich. — Die Veterinäranstalt der Universität Jena unter Carl August und Goethe. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hobstetter. Bericht über die Organisation der

landwirtschaftlichen Meteorologie in Deutschland vom wissenschaftlichen, gesetzgeberischen und Verwaltungsstandpunkte. Von Prof. Dr. Holdefleiß. — Erfahrungen mit der Keimpflanzenuntersuchung nach Neubauer zur Festsellung des Nährstoffgehaltes der Ackerböden. Von Prof. Dr. Opitz und Dr. Benade. — Die Kartoffelkeimprüfung. Von Prof. Dr. Pieper. — Verschmelzung der Stärkewertberechnung nach Kellner mit der Berechnung des Milchproduktionswertes nach Hanson. Von Prof. Dr. Richardsen. — Die Kultur des deutschen Bodens Von Prof. Dr. Roemer. — Die Bedeutung der Saatmenge bzw. der Standweite im Sortenversuch. Von Dr. Schulze. — Das Schwein, seine Haustierwerdung und Bedeutung für die Landwirtschaft. Von Prof. Dr. Stegmann. — Über Folgen 12 jähriger, einseitiger Auslese. Von S atzuchtdirektor Dr. Sessous. — Entfahnung oder Nichtentfahnung, Einzelpflanzung oder Horstpflanzung beim Anbau des Körnermaises. Von Prof. Dr. Wacker. — Die drei breitblättrigen Schwingelarten. Von L. Wittmack. — Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den Varitäten der Gerste, ermittelt mit Hilfe neuer, serologischer Versuche. Von Prof. Dr. Zade. Über die unsere Leser besonders interessierenden Arbeiten werden wir näher berichten [Lit. 348] Red.

Kühn-Archiv. Arbeiten aus den landwirtschaftlichen Instituten der Universität Halle; Band 9. Sonderband Pflanzenbau, herausgegeben von Prof. Dr. Th. Roemer; Band 10, Sonderband Betriebslehre, herausgegeben von Prof. Dr. K. Steinbrück. Berlin 1925. Verlag von Paul Parey.

Nach mehrjähriger Unterbrechung kann das Kühn-Archiv jetzt wieder regelmäßig erscheinen, und zwar, der inzwischen eingetretenen Gliederung des Institutes entsprechend, in drei Teilen, welche die drei Hauptgebiete der Landwirtschaftswissenschaft umfassen. Entsprechend dieser Teilung behandelt Band 9 Arbeiten aus dem Gebiete des Pflanzenbaues, Band 10 Arbeiten aus der Betriebslehre. Auf die unsere Leser interressierenden Aufsätze werden wir noch näher im Referententeil eingehen. [Lit. 345] Red.

Eiweiß-Überfütterung und Basen-Unterernährung. Von Hofrat Dr. med. Carl Röse. 72 Seiten, mit einer Doppeltafel. Zweite Auflage. Preis geh. 2.25 ℳ. Verlag von E. Plath, Dresden 1925.

Durch sehr zahlreiche Stoffwechselversuche hat der Verf. festgestellt, daß das Eiweißminimum, mit welchem ein Mensch auskommen kann, von der Menge der genossenen Basen abhängig ist. Das geringste Minimum, das er feststellen konnte, lag bei 14.69 *g*, was allerdings nur in einem außergewöhnlichen Falle erhalten wurde. Mit basenreichen Nahrungsmitteln läßt sich das einmal gefundene Eiweißminium beliebig lange halten, mit basenarmen oder säurereichen dagegen nicht. Dabei zeigte es sich, daß der menschliche Körper zur Gesunderhaltung nicht etwa nur basische Reaktion nötig hat, sondern er braucht ein ganz bestimmtes Mischungsverhältnis der verschiedenen basischen Stoffe. Die Forschungen des verdienstvollen Verf. fordern eine eingehende Beachtung, obwohl er bisher anscheinend nicht die genügende Unterstützung der Wissenschaft gefunden hat. Deshalb ist seinem Buch die weiteste Verbreitung dringend zu wünschen. [Lit. 346] Red.

Berichtigung

zu Referat Düngung 867, 1925, S. 537. In diesem Referat muß „Zuckerrohr" durch „Mohrenhirse" ersetzt werden. Der Irrtum ist darauf zurückzuführen, daß im amerikanischen Sprachgebrauch „sorghum" Zuckerrohr bedeuten kann. Giesecke.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.



OSKAR LEINER, LEIPZIG 48594

55. Jahrgang 5. Heft. Mai 1926

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. v. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Fünfundfünfzigster Jahrgang





Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—

Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany



Boden.

Das Verhältnis von Mangan, Aluminium und Eisen in bezug auf Bodentoxizität.

Von **R. H. Carr** und **P. H. Brewer**[1]).

Es wird von Versuchen an der Versuchsstation zu Indiana über Bodenazidität berichtet. Die löslichen Mengen Mangan, Aluminium und Eisen in toxischen Dosen, wie sie in vielen Böden gefunden werden, zeigten sich als vollkommen löslich in einer 5%igen Lösung von Kalium-Thiozyanat. Aluminium, Ferro- und Ferriverbindungen, Mangan, Kalziumbikarbonat und Magnesium wurden in genannter Reihenfolge als Hydroxyde niedergeschlagen, und ihre Reaktion lag zwischen p_H 4 und p_H 10. — Man meint, daß, wenn bestimmte Mengen Kalkstein dem Boden zugeführt werden, diese Verbindungen in obengenannter Reihenfolge ausfallen, was von der Höhe des zugeführten Kalksteinbetrages und der erreichten Wasserstoffionenkonzentration abhängt. — Es machte sich nur ein geringer Grad der Toxizität von Mangan bemerkbar, wenn es nur in Mengen von 0.006 bis 0.008% im Boden war; aber 0.015 bis 0.03% riefen eine ausgesprochene Toxizität hervor. Wenn eine beträchtliche Menge löslichen Mangans in einem Boden gefunden wurde, bedurfte man 40 bis 50 *ccm* n/10 Lauge pro 50 *g* Boden, um Mangan als Hydroxyd niederzuschlagen. Dies kommt einer Menge von 4 bis 5 *t* Kalkstein pro Morgen gleich. Soviel Kalk zuzuführen, wird für sehr kostspielig angesehen und wird in manchen Fällen teurer sein als der ursprüngliche Preis des Bodens. [Bo. 704] Eschenhagen.

Der Einfluß von Konfri, Marog und Tafla auf die biologischen Bodeneigenschaften.

Von **V. M. Mossévi**[2]).

In einem weiteren Beitrag zu diesem Thema (E. S. R. 48, S. 819) wird von Versuchen über den Einfluß von Konfri auf die Versorgung

[1]) Nach Experiment Station Record, Bd. 50, Nr. 8, 1924; aus Indus. and Engin. Chem. 15, Nr. 6, S. 634, 1923.
[2]) Bul. Union Agr. E'gypte 21, 1923, Nr. 151, S. 139—155.

mit Stickstoff von Freiland- und Topfkulturen berichtet. — Das Ergebnis zeigte, daß die in Konfri enthaltenen organischen Bestandteile nicht aus sich selbst heraus Stickstoff erzeugen können, weil dies Präparat nicht nur ungeeignet zur Stickstoff- und Ammoniakbildung ist, sondern es auch diesem Prozeß entgegenarbeitet, indem es ein merkliches Entweichen von Stickstoff hervorruft, der dem Boden in Form von organischen oder ammoniakalischen Substanzen zugeführt ist. Während Ammoniumsulfat und getrocknetes Blut von Kulturböden fast vollständig in Stickstoff verwandelt wurden, trat bei Konfri diese Umwandlung nicht ein, und es ergab sich ein beträchtlicher Stickstoffverlust. Das gleiche geschah, wenn getrocknetes Blut mit Konfri zusammen im Boden untergebracht wurde. Wenn aber Konfri dem Boden in der üblichen Düngungsart zugeführt wurde, war ein Anstieg des Salpeterstickstoffes zu beobachten, der durch die organischen Bestandteile des Konfri bedingt war, und dessen Höhe sich zwischen 10 und 25% belief. — Der Stickstoff von getrocknetem Blut zeigte sich als 3.75- bis 7.5 mal vorteilhafter als der von Konfri. Der Durchschnitt von 29 Konfrianalysen aus der Nachbarschaft Cairo zeigte einen Gehalt an organischem Stickstoff von 0.88%. Der Durchschnitt von 30 Konfrianalysen aus dem Innern Ägyptens wies einen Gehalt von organischem Stickstoff von nur 0.14% auf. Tafla zeigte fast gar keinen organischen Stickstoff, während Marog nur 0.02 bis 0.03% enthielt. [Bo. 705] Eschenhagen.

Düngung.

Untersuchungen über die physiologische Bedeutung der Nährstoffauszüge, ein Beitrag zur Bestimmung des Düngebedürfnisses des Bodens auf chemischem Wege.

Von E. Blanck und F. Alten [1]).

Die Verff. prüfen die Befunde der Bodennährstoffauszüge mit dem Verhalten der Pflanze, welche auf einem Boden gezogen wurde, der diejenigen Mengen Phosphorsäure enthielt, die der Nährstoffauszug als in dem betreffenden Boden vorhanden erwies.

Die Verff. beschreiten hiermit einen ganz neuen Weg, der gestattet, Anhaltspunkte für die Ausarbeitung einer pflanzenphysio-

[1]) Journal für Landwirtschaft, 1925, Heft 3, S. 219.



logisch-chemischen Bodenanalyse zu gewinnen. Das Ziel der Untersuchungen ist, daß durch Herausgreifen einzelner Bodenkomponenten deren Wirkung auf das Pflanzenwachstum beobachtet werden soll, um dann nach Erkennung ihrer Wirkungsweise durch Kombination verschiedener Bodenanteile dem Boden selbst in seiner Beschaffenheit und seinen Eigenschaften näher zu kommen. Die Forschungen der letzten Jahre, durch die der Boden in seiner Gesamtheit geprüft wurde auf den Einfluß auf das Pflanzenwachstum, hat gezeigt, daß trotz vieler Bemühungen und mancher Erfolge die Beziehungen der einzelnen Bodenanteile zur Pflanze nicht völlig aufgeklärt werden können, weshalb die Verf. glauben, den vorgeschriebenen Weg einer näheren Untersuchung als erfolgversprechend unterziehen zu müssen.

Zu ihrer Untersuchung wählten die Verff. einen Boden, der in bezug auf seine Phosphorsäurebedürftigkeit aus früheren Untersuchungen schon bekannt war, und der sich als auf Phosphorsäure nur wenig reagierend gezeigt hatte. „Es war der Buntsandstein-(Röth-)verwitterungsboden des Gutes Reinhausen bei Göttingen mit 83.7% abschlämmbaren Teilen nach K ü h n , ausgestattet mit einer Wasserkapazität von 42,72 und einer Hygroskopizität von 6.74. Nach dem Verfahren von N e u b a u e r hatte er bei Benutzung von Hafer 14.44 ± 0.14 *mg* P_2O_5 als assimilationsfähig erkennen lassen."

Es wurden nun die verschiedensten Bodenauszüge gemacht: mit der fünffachen Menge einer 10%igen Salzsäure, mit der zweifachen Menge 10%igen (in der Wärme) und 25%igen (in der Kälte) Salzsäure, mit der zweifachen Menge 1%iger Salzsäure und 1%iger Salpetersäure, beide 3 Stunden auf dem siedenden Wasserbade und dann noch die verschiedensten organischen Säureauszüge, von denen die $^1/_2$-, 1- und 2%ige Zitronensäure und die 1%ige Essigsäure erwähnt sein mögen. Außerdem wurde die in Lösung gegangene Menge Phosphorsäure zur Durchführung der Vegetationsversuche einem Quarzsand einverleibt. Die Ergebnisse dieses äußerst interessanten Versuches mögen hier rekapituliert werden. „Die konzentrierten Salzsäureauszüge, gleichgültig, ob sie in der Wärme oder in der Kälte hergestellt werden, sind für die Ermittlung der assimilierbaren Bodenphosphorsäure untauglich, und ebenso liegt es für die nur gering konzentrierten Säureauszüge, bei deren Herstellung Rücksicht auf die Anwesenheit auf im Boden vorhandenen Karbonate genommen

wird. Aber auch das mit Kohlensäure gesättigte Wasser wie Wasser allein vermögen nach den Befunden nicht die assimilationsfähige Bodenphosphorsäure in Sösung zu bringen."

Die Untersuchungen ergaben andrerseits das Resultat, daß die gering konzentrierten Säuren, 1%ige Salpetersäure, $^1/_2$%ige Zitronensäure und 1%ige Essigsäure als Extraktionsmittel, wenn sie unmittelbar ohne Berücksichtigung des etwa vorhandenen Karbonatgehaltes auf den Boden zur Einwirkung gelangen, imstande sind, die im Boden vorhandene assimilationsfähige Phosphorsäure wiederzugeben. Als ganz besonders geeignet haben sich aber von den aufgezählten Säuren die drei letzten gezeigt. [D. 875] Giesecke.

Über die Stickstoffdüngung der Lupinen.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Gerlach** und Dr. **Seidel**, **Berlin**[1]).

Aereboes Schrift: „Neue Düngewirtschaft ohne Auslandsphosphate" hat die seit Hellriegel bekannte, der übrigen Wissenschaft und Praxis geläufige Tatsache, daß Leguminosen im allgemeinen keine Stickstoffdüngung nötig haben, bestritten. Daher wurden von den Verff. 1924 auf dem Berliner Versuchsfeld der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung und Futterveredlung weitere Versuche angestellt. Auf zwei getrennten Versuchen mit gelben und blauen Lupinen wurde die gleiche Grunddüngung: 8 *dz/ha* Kainit und 6 *dz/ha* Thomasmehl verabfolgt. Bei den gelben Lupinen wurden 40 *kg/ha* Stickstoff in Form von Harnstoff, bei den blauen Lupinen in Form von Natronsalpeter gegeben. Bei beiden Versuchen brachte die Stickstoffdüngung keinen Mehrertrag. — Da ferner auch der Alkaloidgehalt der Körner ermittelt wurde, konnte die Ansicht von Vogel[2]) zahlenmäßig widerlegt werden. Die Stickstoffparzellen lieferten nämlich an Alkaloid etwas reichere Körner als die Mangelparzellen, im Gegensatz zu Vogels Ansicht. — Bei dem 2. Versuch mit blauen Lupinen lief gleichzeitig eine mit Azotogen geimpfte Parzelle parallel. Daß sie keinen Mehrertrag brachte, führten Verff. auf den ausreichenden Vorrat des Versuchsfeldes an virulenten Knöllchenbakterien zurück; im übrigen stehen sie auf dem Standpunkt, daß auf Neuland die Impfung der Lupinen

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, 8. Stück, 1925.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung A, Bd. 1, 1922, S. 85.



mit Nitrin oder Azotogen sehr günstig einwirken kann. — In der Hauptsache haben diese Versuche, ebenso wie die von Hellriegel und mancher Forscher[1]) nach ihm, bewiesen, daß Aereboes Ansicht unzutreffend ist. [D. 868] Escherhagen.

Die Wirkung des Superphosphats auf den Düngewert des schwefelsauren Ammoniaks[2]).

Es gibt zwei verschiedene Möglichkeiten, Superphosphat und schwefelsaures Ammoniak als Düngemittel anzuwenden, einmal kann man die einzelnen Komponenten getrennt verwenden, zweitens aber auch in Form des Mischdüngers Ammoniak-Superphosphat. Man hat nun in der Praxis beobachtet, daß die Wirkung des Mischdüngers eine bessere zu sein pflegt als die der beiden getrennten Düngemittel. Diese durch Versuche der Pennsylvania-Versuchsstation bestätigte Beobachtung erklärt man sich folgendermaßen. Bei getrenntem Ausstreuen der beiden Düngemittel wirkt das schwefelsaure Ammoniak auf die Bodenbestandteile so ein, daß seine Schwefelsäure Basen des Bodens bindet, also säurebildend wirkt. Bei der Mischung in der Düngerfabrik tritt jedoch eine chemische Reaktion zwischen schwefelsaurem Ammoniak und Monokalziumphosphat ein, wobei sich Monoammoniumphosphat und Kalziumsulfat bildet. Letzteres nimmt 2 Mol. Wasser auf, und es entsteht Gips.

Vom landwirtschaftlichen Standpunkt aus liegt das Wichtige dieser Reaktion in dem Unterschied der Wirkung des Säureesters vom schwefelsauren Ammoniak und der Wirkung von Gips und Monoammoniumphosphat auf den Boden. Versuche von Willis und Carrero von der Porto-Rico-Versuchsstation haben den Unterschied in der Wirkungsweise der beiden Ammoniumsalze bestätigt. Diese Forscher stellten Versuche über die Chlorose der Reispflanze an. Es handelte sich um Gefäßversuche aus dem Jahre 1923. Jedes Gefäß erhielt 2.0 *g* Kali als schwefelsaures Kali. Die eine Hälfte der Töpfe bekam Phosphorsäure und schwefelsaures Ammoniak, die andere Hälfte Monoammoniumphosphat. Jeder Topf erhielt 1.25 *g* Stickstoff und 0.1 bis 2.5 *g* Phosphorsäure. Die Ergebnisse zeigt folgende Zusammenstellung:

[1]) Wie [1]) 1923, 6. Stück.
[2]) „The American Fertilizer“ vom 22. 8. 1925.

Gefäß-Nummer	Stickstoff als Ammonphosphat g	Stickstoff als Ammonsulfat g	P_2O_5 als Ammonphosphat g	P_2O_5 als H_3PO_4 g	Ertrag an Trockensubstanz g	Farbe der Pflanzen
9	0	1.25	0	0.1	2.9	grün
10	0	1.26	0	0.5	3.9	"
11	0	1.25	0	1.0	6.9	"
12	0	1.25	0	2.5	5.0	"
13	0.02	1.23	0.1	0	1.3	gelb
14	0.10	1.15	0.5	0	2.9	"
15	0.20	1.05	1.0	0	2.0	"
16	0.50	0.75	2.5	0	0.9	"
17	0	1.25	0	0	4.0	grün

Chlorose wird, so nimmt man an, durch Eisenmangel im Boden verursacht. Die Krankheit trat bei diesen Versuchen nur da auf, wo Ammonphosphat gegeben wurde. Wegen seiner neutralen Reaktion vermag es kein Eisen aus dem Boden zu lösen, wogegen der Schwefelsäurerest des schwefelsauren Ammoniaks diese Lösung herbeiführt. Ganz klar beweisend ist dieser Versuch jedoch nicht, da bei der Anwendung von schwefelsaurem Ammoniak auch noch freie Phosphorsäure gegeben wurde, wodurch die saure Reaktion der Düngung sehr verstärkt werden mußte. Der Versuch kann also nicht zum Beweis für die verschiedene Wirkungsweise der beiden Düngemittel herangezogen werden, die aber an sich keineswegs geleugnet werden kann.

Allison berichtet gleichfalls über Gefäßversuche mit Ammonphosphat und schwefelsaurem Ammoniak, wobei ein Norfolk-Sandboden und ein Sassafras-Lehmboden benutzt wurden, die teils gekalkt, teils ungekalkt verwendet wurden. Die mit schwefelsaurem Ammoniak gedüngten Töpfe erhielten die Phosphorsäure als Superphosphat. Setzt man die mit Ammonphosphat erzielten Ernteerträge an Trockensubstanz gleich 100, so waren die durch Ammonsulfat erzielten Erträge bei:

Norfolk-Sandboden	ungekalkt	85.9	gekalkt	88.0
Sassafras-Lehmboden	ungekalkt	46.5	gekalkt	132.4

Der Norfolkboden war ein leichter, wenig fruchtbarer Sandboden, er hatte einen Kalkbedarf von 714 Pfund kohlensauren Kalk auf 3 Millionen Pfund Boden. Der Sassafrasboden war saurer, er brauchte



5000 Pfund kohlensauren Kalk auf die gleiche Bodenmenge. Deshalb waren hier die Ernteerträge nur etwa halb so groß wie auf dem Sandboden. Daraus ist es zu erklären, daß das saure Ammonsulfat auf dem ungekalkten Boden nicht einmal die Hälfte der durch Ammonphosphat erzielten Erträge brachte, während auf dem gekalkten Boden das Ammonsulfat um ein Drittel besser wirkte als das Ammonphosphat.

Dieselbe Wirkung wird erzielt, wenn man eine Mischung von Ammonsulfat und Superphosphat anwendet, in welcher die Umsetzung des Ammonsulfates zu Ammonphosphat bereits erfolgt ist, vorausgesetzt, daß in dem Ammoniak-Superphosphat das zur Umsetzung erforderliche Verhältnis von Stickstoff zur Phosphorsäure vorhanden ist. Berechnet man die Verhältnisse, wie sie in einem Ammoniak-Superphosphat mit 9% Ammoniakstickstoff und 9% wasserlöslicher Phosphorsäure vorliegen, so ergibt sich, daß nur etwa 1.8% Stickstoff in Form von Ammoniumphosphat vorhanden sind, daß also rund 7% als schwefelsaures Ammoniak anwesend sind. Wenn man von einem Superphosphat mit 18% wasserlöslicher Phosphorsäure ausgeht und würde ihm soviel schwefelsaures Ammoniak zugeben, wie zur Bildung von Ammoniumphosphat erforderlich ist, so würde sich ein Ammoniaksuperphosphat ergeben, welches rund 15% Phosphorsäure und nur 3% Stickstoff enthält. Wie sich hieraus ergibt, muß die beobachtete günstige Wirkung von Ammoniaksuperphosphat auf andere Gründe zurückgeführt werden. Die günstige Wirkung des Ammoniumphosphates selbst wird hierdurch nicht berührt oder in Zweifel gezogen. [D. 871] Red.

Zur Anwendung mikrochemischer Verfahren in der Düngerkontrolle.

Von **F. W. Dafert** und **K. Neumann-Spallart**[1]).

Um die hohen Kosten des Kontrolldienstes auf ein erträgliches Maß herabzusetzen, sollte versucht werden, an Stelle der bisher benutzten Makromethoden, wo es angängig ist, mikroanalytische Verfahren einzuführen. Die wichtigste Voraussetzung ist dabei neben der Verläßlichkeit der Methodik, daß sie von Durchschnittsanalytikern

[1]) Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Deutschösterreich, 27. Jahrgang, Jahresheft 1924, S. 5.

unter den Verhältnissen des Alltages mit Erfolg gehandhabt werden kann.

Von einer Reihe experimenteller Prüfungen in dieser Richtung haben Verff. jene der Bestimmung der Phosphorsäure in den Düngemitteln abgeschlossen. Den Versuchen lag folgende Fragestellung zugrunde:

1. Wie groß sind die Fehler der in Verwendung stehenden, besonders jene der vom „Methodenbuch“[1]) des „Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Österreich“ vorgeschriebenen makrochemischen Untersuchungsverfahren?

2. Wie groß sind diese Fehler bei den für den vorliegenden Zweck jeweilig in Betracht kommenden Mikroverfahren?

3. Welchen Einfluß hat die Art der Mustererziehung und die Vorbereitung der Muster für die Analyse, auf ihr Ergebnis?

4. Wie gestaltet sich der Gebrauch der Mikroanalytik in der Praxis der Kontrolle?

1. Die makrochemischen Verfahren zur Bestimmung der Phosphorsäure.

Als Ausgangsmaterial diente ein Rohphosphat bekannter Herkunft und Zusammensetzung (Gafsaphosphat), das in einer österreichischen Fabrik zur Herstellung von Superphosphat verwendet wird.

Verglichen wurden die Methoden der direkten Fällung (A)[2]), jene von v. Lorenz[3]) in schwefelsaurer Lösung (B) und dieselbe in salpetersaurer Lösung (C)[4]). .

Von der mit Hilfe industrieller Mahlvorrichtungen feinstgepulverten Substanz kamen 10 Proben, in der Folge mit 1 bis 10 bezeichnet, zur Analyse. Jede Bestimmung wurde mehrmals wiederholt, um Grundlagen für die einwandfreie Ermittlung des Durchschnittsgehaltes, der Abweichungen der Einzelbeobachtungen vom arithmetischen Mittel, der wahrscheinlichen Fehler dieser Werte und der Spannung zu gewinnen.

Die auf Trockensubstanz bezogenen Mittelwerte waren folgende:

[1]) Herausgegeben vom Verband d. landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Österreich I. Ausgabe, Wien 1913.
[2]) Ebenda, S. 40.
[3]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 55, S. 183.
[4]) Ebenda.



Nr. der Probe	Methode A	Methode B	Methode C	Mittelwert	Abweichung vom Gesamtmittel aller Bestimmungen in %
	in %				
1	26.76 [1]	26.99	27.20	26.98	+0.04
2	26.93	27.01	26.98	26.97	+0.03
3	26.96	27.06	26.87	26.96	+0.02
4	27.01	27.07	27.06	27.05	+0.11
5	27.02	27.26	26.93	27.07	+0.11
6	26.93	26.84	26.81	26.86	—0.08
7	26.90	26.66	26.98	26.85	—0.09
8	26.89	26.75	26.86	26.88	—0.13
9	26.85	27.01	26.84	26.90	—0.04
10	26.98	26.99	26.82	26.93	—0.01
Mittelwert	26.92 ±0.016	26.96 ±0.036	26.94 ±0.027	26.94 ±0.018	
r =	±0.052	±0.116	±0.086	±0.059	

Es zeigt sich:

1. Die Gleichwertigkeit der geprüften Makroverfahren, wenn als Analysenbefund der Durchschnitt aus den Ergebnissen mehrerer unabhängig voneinander ausgeführter Bestimmungen angenommen wird.

2. Die Schwierigkeit einen bestimmten Grad der Gleichförmigkeit der Mischung zu überschreiten.

3. Es ergeben sich kleine Gehaltsunterschiede zwischen den ersten und zweiten fünf Mustern.

II. Das mikrochemische Verfahren zur Bestimmung der Phosphorsäure.

Auf Grund der vorliegenden Erfahrungen wurde die Methode C (v. Lorenz) für die Mikroanalyse[2]) verwendet, wobei folgendermaßen verfahren wurde:

1 *g* Rohphosphat wurde in einem 50 bis 100 *ccm* fassenden Kjedahl-Kolben mit 15 *ccm* konzentrierter Salpetersäure übergossen und mit kleiner Flamme erhitzt. Der Aufschluß ist nach einer Viertelstunde beendet. Man läßt auskühlen, füllt in einen 1 *l*-Meßkolben, ergänzt bis zur Marke und filtriert durch ein trockenes Faltenfilter. Die ersten Anteile des Filtrates werden weggegossen und 100 bis

[1]) Jede Zahl ist der Durchschnitt aus 2 bis 6 Einzelbefunden.

[2]) H. Lieb in Pregls: Die quantitative organische Mikroanalyse, 2. Auflage, S. 151 ff., 1923.

250 *ccm* in einer gut schließenden Stöpselflasche aufbewahrt. Zur Analyse nimmt man 10 *ccm* dieser Lösung entsprechend 10 *mg*. Man fügt 2 *ccm* einer Salpeterschwefelsäure von der v. Lorenz vorgeschriebenen Zusammensetzung hinzu und erwärmt auf einem Wasserbad. Nach einer Viertelstunde setzt man zur heißen Lösung 15 *ccm* Molybdänlösung nach v. Lorenz und läßt 3 Minuten absitzen. Danach wird etwa eine halbe Minute lang umgeschwenkt und nach einer halben bis dreiviertel Stunde durch ein gewogenes Filterröhrchen abgehebert. Den Niederschlag wäscht man mit 2%iger Ammonitratlösung, dann einmal mit Alkohol und zweimal mit Azeton. Nach der Evakuierung im Exsikkator wird das Röhrchen auf der Makrowage zurückgewogen.

Es ergaben sich im Mittel nachstehende, auf Trockensubstanz bezogene Werte:

Nr. der Probe	Phosphorsäure	Abweichung v. Gesamtmittel aller Bestimmungen	Makrobestimmung	Unterschied zwischen Makro- u. Mikrobestimmung
	in %			
1	26.99	+0.03	26.98	—0.01
2	27.01	+0.05	26.97	—0.04
3	27.01	+0.05	26.96	—0.05
4	27.02	+0.06	27.05	—0.03
5	27.01	+0.02	27.07	—0.06
6	26.91	—0.05	26.86	—0.05
7	26.86	—0.10	26.85	—0.01
8	26.91	—0.05	26.83	—0.08
9	26.95	—0.01	26.90	—0.05
10	26.89	—0.07	26.93	—0.04
	26.96 ±0.011		26.94 ±0.018	

Daraus ergibt sich:

1. Die mikrochemische Bestimmung ist so genau wie es die geprüften makrochemischen Verfahren sind.

2. Die „größte Spannung" und „Summe der Abweichungen" betragen in Übereinstimmung mit den Zahlen für die Makroanalyse 0.16% und 0.52%.

3. Die Abweichungen in den Fünfergruppen treten auch hier zutage.



III. Einfluß der Vorbereitung der Muster.

Neben der richtigen Musterziehung ist es von Wichtigkeit, daß die zur Untersuchung gelangenden, oft recht ungleichmäßigen „Durchschnittsmuster“ vollkommen durcheinander gemischt werden, was derzeit meist mit der Hand und dem Sieb geschieht. Als Verbesserung käme die Anwendung geeigneter mechanischer Mischvorrichtungen in Betracht. Die Leistungen beider Systeme wurden zahlenmäßig ermittelt, da gegen die Mikroanalyse eingewendet werden könnte, daß sie bei den geringen Substanzmengen Werte liefern, die der „durchschnittlichen“ Beschaffenheit der Ware nicht entsprechen.

Aus dem Ausgangsmaterial und reinem Quarzsand wurden zwei Reihen künstlicher Gemenge von verschiedenen genau bekannten Gehalten an Phosphorsäure bereitet, und zwar die einen mit der Hand (11 bis 19), die anderen mit Hilfe einer Mischtrommel (20 bis 28). Diese Gemenge wurden auf makro- und mikroanalytischem Wege untersucht. Es ergab sich folgendes:

Handmischungen.

Nr. der Proben	Wirklicher Gehalt	Makrobestimmung		Mikrobestimmung	
		Mittel aus 4 bis 8 Bestimmungen	Abweichung	Mittel aus 3 bis 4 Bestimmungen	Abweichung
	in %				
11	25.32	25.08 ±0.022	—0.24	25.25 ±0.060	—0.07
12	23.85	23.49 ±0.034	—0.36	23.78 ±0.001	—0.07
13	22.63	22.31 ±0.011	—0.32	22.50 ±0.020	—0.13
14	21.48	21.25 ±0.017	—0.23	21.31 ±0.022	—0.17
15	20.26	20.20 ±0.017	—0.06	20.45 ±0.166	+0.19
16	19.30	19.35 ±0.095	+0.05	19.40 ±0.032	+0.10
17	18.42	18.37 ±0.052	—0.05	18.62 ±0.048	+0.20
18	17.69	17.61 ±0.019	—0.08	17.69 ±0.100	0.00
19	16.57	16.56 ±0.038	—0.01	16.85 ±0.046	+0.28

Es berechnet sich daraus für die

	Makrobest.	Mikrobest.
	in %	
„Größte Spannung“	0.41(+0.05 und —0.36)	0.45(+0.28 und —0.17)
„Summe der Abweichungen“	1.40	1.21

Trommelmischungen.

Nr. der Proben	Wirklicher Gehalt wie Nr.	Makrobestimmung		Mikrobestimmung	
		Mittel aus 6 Bestimmungen	Abweichung	Mittel aus 2 bis 3 Bestimmungen	Abweichung
		in %			
20	11	25.26 ±0.044	0.06	25.21 ±0.020	—0.11
21	12	23.77 ±0.070	—0.08	23.88 ±0.044	+0.03
22	13	22.34 ±0.044	—0.29	22.50 ±0.056	—0.13
23	14	21.14 ±0.042	—0.34	21.25 ±0.061	—0.23
24	15	20.45 ±0.030	+0.19	20.30 ±0.039	+0.04
25	16	19.38 ±0.036	+0.08	19.39 ±0.098	+0.09
26	17	18.61 ±0.054	+0.19	18.28 ±0.034	—0.14
27	18	17.70 ±0.070	+0.01	17.73 ±0.086	+0.04
28	19	16.43 ±0.026	—0.14	16.68 ±0.018	+0.11

Es ergibt sich für die

	Makrobest.	Mikrobest.
	in %	
„Größte Spannung“	0.53(+0.19 und —0.34)	0.34(+0.11 und 0.23)
„Summe der Abweichungen“	1.38	0.92

Praktisch dürfte es demnach völlig gleichgültig sein, ob man den Gehalt an Phosphorsäure in einem Rohphosphat makro- oder mikroanalytisch bestimmt, wenn die Probegut durchgemischt ist. Auch dürfte bei dem Mischen mit der Hand und dem Sieb, und dem Mischen mit der Trommel bei ordnungsmäßiger Durchführung ein Unterschied in der Gleichförmigkeit nicht wahrzunehmen sein.

IV. Erfahrungen im Kontrolldienst.

Neben Rohphosphaten gelangen im Kontrolldienst am häufigsten Superphosphate, Thomasmehle und Knochenmehle zur Unter-

suchung. Die Brauchbarkeit des Mikroverfahrens wurde durch seine stichprobenweise Anwendung auf den bisher ausschließlich makroanalytisch abgefertigten Einlauf der Landwirtschaftlich-chemischen Bundesversuchsanstalt in Wien überprüft.

Die folgenden Zahlen beziehen sich auf die Substanz mit ihrem ursprünglichen Wassergehalt:

Kontrollnummer der Anstalt	A	B	C	Unterschied zwischen A und B	Unterschied zwischen B und C
	Makrobestimmung		Mikrobestimmung		
	direkt	nach v. Lorenz			
	in %				
			Superphospat		
1304	21.63	21.55	21.47	+0.09	—0.08
1305	15.78	15.82	15.65	—0.04	—0.17
1306	15.48	15.45	15.20	+0.03	—0.25
1307	15.43	15.29	15.08	+0.14	—0.21
1308	15.02	14.98	14.85	+0.04	—0.13
1309	15.40	15.33	15.32	+0.07	—0.01
1310	15.35	15.29	15.15	+0.06	—0.14
1311	16.22	16.23	15.91	—0.01	—0.32
1312	15.20	15.11	14.83	+0.09	—0.28
1313	15.40	15.36	15.10	+0.04	—0.26
1314	15.08	15.10	14.90	—0.02	—0.20
			Thomasschlackenmehl		
1013	17.06	17.00	17.03	+0.06	+0.03
1015	17.52	17.07	17.20	+0.45	+0.13
1052	15.69	15.23	15.35	+0.46	+0.12
1054	15.38	15.31	15.23	+0.07	—0.08
			Knochenmehl		
1299	32.71	31.99	32.03	+0.72(!)	+0.04
1416	32.01	30.90	31.04	+1.10(!)	+0.14
1420	28.83	27.97	28.25	+0.86(!)	+0.28
1421	28.95	27.99	28.21	+0.96(!)	+0.22

Hieraus folgt:

1. Die nach dem mikroanalytischen Verfahren erhaltenen Befunde stimmen mit den Zahlen vom Makroverfahren nach v. Lorenz beim Thomasschlackenmehl ausgezeichnet, beim Superphosphat und Knochenmehl ausreichend überein, und zwar sind sie beim Superphosphat etwas zu niedrig (durchschnittlich um 0.17%) und beim Knochenmehl zu hoch (durchschnittlich um 0.19%). Voraussetzung hierbei ist aber der Vergleich mit der indirekten Methode.

2. Ein anderes Bild zeigt sich einstweilen bei der Gegenüberstellung des direkten und indirekten Verfahrens. Die direkte Fällung liefert nur beim Superphosphat richtige Zahlen. Beim Thomasschlackenmehl sind schon Unterschiede von durchschnittlich 0.26 %, beim Knochenmehl sogar solche von 0.91 % aufgetreten. Sollten sich diese Befunde bestätigen, so wird sich eine baldige Überprüfung der einschlägigen Verbandsvorschriften empfehlen. Bemerkenswert ist es jedenfalls, daß bei den Versuchen die Abweichungen zwischen den Ergebnissen der einzelnen Makroverfahren größer waren als die Unterschiede zwischen den Ergebnissen der Makro- und Mikromethode, wenn in letzteren beiden Fällen die Bestimmung der Phosphorsäure durch Wägung des Molybdatniederschlages bewerkstelligt wurde.

[D. 865] O. v. Dafert.

Untersuchungen über Entwicklung und Zusammensetzung der Kartoffelpflanze unter dem Einfluß verschiedener Düngung.

Von Werner Huxdorff[1]).

Die vorliegenden Untersuchungen beschäftigen sich mit der Beeinflussung der Kartoffel durch verschiedene Düngung auf die Zusammensetzung des Aschengehalts, die Ausbildung der Gewebe und auf den vegetativen Aufbau des Krautes und der Knollen. Ausgeführt wurden dieselben auf dem Göttinger E-Feld, das aus der Literatur ja schon bekannt ist. Als Versuchsmaterial diente die Ebstorfer Juliperle. Die Arbeit gliedert sich in folgende Teile:

1. Der Einfluß der Vegetationsperiode auf den Aufbau der Kartoffelpflanze.
2. Der Einfluß der Vegetationsperiode auf den Trockensubstanzgehalt und die Aschenzusammensetzung der Kartoffelpflanzen.
3. Der Einfluß der Düngung auf den Aufbau der Kartoffelpflanze.
4. Der Einfluß der Düngung auf den Trockensubstanzgehalt und die Aschenzusammensetzung der Kartoffelpflanze.

Aus der Zusammenstellung der Ergebnisse seien folgende zitiert: Die Kartoffelpflanze nimmt die Nährstoffe, mit denen sie am stärksten gedüngt wird, nicht nur in größerer Menge, sondern auch zu einem

[1]) Journal für Landwirtschaft, 1925, Heft 3, S. 177.

früheren Zeitpunkt auf, als der Entwicklung und Knollenbildung wegen notwendig wäre.

Besonders charakteristisch und gut erkennbar ist der Einfluß des Kalis, es wirkt günstig auf die Epidermis, die Chlorophyllschicht und die Markstrahlen. Die Knollen werden durch Kalidüngung in ihrem durchschnittlichen Gewicht schwerer. Sie wirkt ferner erniedrigend auf Trockensubstanz und Stickstoffgehalt, erhöhend auf den Kaligehalt der ganzen Pflanze.

Phosphor verlangsamt die Anfangsentwicklung des Krautes und beschleunigt die Reife der ganzen Pflanze. „Phosphor ohne Beidüngung wirkt ungünstig auf die Größe der Blätter, auf die Ausbildung von Epidermis und Chlorophyllschicht und die Größe der Rindenparenchym- und Knollenchymzellen, auf den Durchmesser der Bastfasern und Holzgefäße sowie auf die Ausbildung der Markstrahlen. Bei den Knollen verursacht Phosphor eine dicke Schale und ein geringes Durchschnittsgewicht. Mit Kali und Stickstoff zusammen ergibt Phosphor eine kräftigere Ausbildung der Gefäßbündel.“ [D. 874] Giesecke.

Düngungsversuche mit Stickstoff zu Wiesen.

Von Dr. A. Alves und Dr. O. Nolte.

Bemerkungen zu der Studie zur Rentabilitätsfrage von H. Raum[1]).

Es handelt sich hier um eine Auseinandersetzung zwischen Dr. Alves und Dr. Nolte einerseits und Professor H. Raum andererseits. Angeregt ist dieser Disput durch den von den oben genannten veröffentlichten Bericht[2]) über Stickstoffdüngungsversuche zu Wiesen, veranlaßt von der D. L. G. Beide Seiten sind sich einig darüber, daß der Stickstoff auf den Wiesen nicht so rentabel wirkt wie im allgemeinen auf dem Ackerlande. Zum Teil liegt das auch in den, speziell bei Wiesen, vernachlässigten Boden- und Wasserverhältnissen begründet. Während aber H. Raum aus den genannten Versuchen[3]) mit Hilfe seiner Berechnungsmethode, Bildung von Variationsreihen, mit steigender Düngung abnehmende Rente feststellt, kommen die Autoren mit Mittelbildung zum entgegengesetzten Ergeb-

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaft-Gesellschaft, 3. Stück, 1925.
[2]) Dasselbe 1924, S. 881.
[3]) Dasselbe 1924, 43. Stück.

nis. Wenn sie ferner auch auf Wiesen die Rente unsicherer als auf Äckern halten, so reden sie doch der Stickstoffdüngung auf Wiesen deshalb das Wort, weil der Preis von 1 *kg* Stickstoff im Vergleich zu 1913 erheblich gesunken ist, von 1.40 ℳ auf 1.15 ℳ. Die Futtermittel dagegen sind gestiegen, weshalb doppelt Grund vorhanden ist, die eigene Scholle intensiver zu bewirtschaften. — H. Raum beweist mit seiner Berechnungsmethode nun aber auch, daß der kleine Landwirt nicht mit so großen Düngermengen wirtschaften kann, da ihm so hohes Betriebskapital nicht zur Verfügung steht. Die Autoren beweisen hierauf das Fehlerhafte der Raumschen Berechnungen, die naturgemäß zu Trugschlüssen führen müssen. Im übrigen sind sie weit davon entfernt, schematisch Rezepte diktieren zu wollen; sie wollen nur anregend wirken, speziell auf den noch sehr extensiv gepflegten Wiesenbau, den aber die billigen Stickstoffpreise intensiver zu gestalten erlauben. [D. 866] **Eschenhagen.**

Zur Methode der Weideversuche unter besonderer Berücksichtigung der Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak auf Kleegrasweiden.

Von Dr. Th. **Hoffmann** und W. **Wölk**, Königsberg[1]).

Während Hansen[2]) in Gutenfeld zur Bewältigung der Versuchsschwierigkeiten für die gruppenweise Beweidung Gruppen von etwa neun Tieren verlangte, schlug Verf.[3]) vor, derartige Versuche mit nur einem Versuchstier je Gruppe, aber mit vier Parallelbestimmungen vorzunehmen. Hiernach wurden Versuche in Schönbruch durchgeführt, für deren zukünftige Anstellung Verf. folgendes Vorgehen vorschlägt:

Vier Kühe bei vierfacher Wiederholung der einzelnen Teilstücke genügen, um hinreichend genaue Ergebnisse zu erzielen. Hierdurch werden zufällige Einflüsse, die durch die Bodenbeschaffenheit, die verschiedene Zusammensetzung der Narbe usw. bedingt sein können, ausgeschlossen. Man gewinnt dadurch die Ergebnisse bei der Qualitätsprüfung der Weide gleichzeitig. Dieses Ziel wird erreicht, indem

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 62, 1925, S. 283–314.

[2]) J. Hansen, Die Stickstoffdüngung der Weiden. **Zeitschrift für** Pflanzenernährung und Düngung, 1925, Heft 2.

[3]) Stickstoffdüngungsversuche auf Grünland, **Landwirtschaftliche Jahr**bücher 58, 1923, Heft 4.

man auf jedem Weideteilstück eine Kuh weidet. Ist der Versuch z. B. dreiteilig, so bedarf man zur Versuchsanstellung bei viermaliger Wiederholung zwölf Kühe. Diese Kühe dürfen, um die Qualität der Weide zu bestimmen, nicht die ganze Weideperiode über auf dem Versuchsstück geweidet werden, sondern es wird genügen, sie etwa 14 Tage für den Versuch zu verwenden. Damit wird die Versuchszeit wesentlich abgekürzt und das Verfahren verbilligt. Ist die Weide auf dem Versuchsstück wieder nachgewachsen, so kann erforderlichenfalls eine zweite bzw. dritte Qualitätsprüfung erfolgen.

Neben diesem Weideversuch hat zur Bestimmung der Quantität ein Mähversuch zu laufen, bei dem die Weide etwa alle 14 Tage möglichst kurz, vielleicht mit einer Rasenmähmaschine abgeschnitten wird. Das Gras ist dann sofort zu wiegen, und nach Möglichkeit sind hiervon Trockensubstanzbestimmungen zu machen. Es fehlt allerdings hierbei der Tritt der Tiere. Vielleicht mag auch der Biß anders wirken als der Schnitt. Gleichwohl wird man ein zutreffendes Urteil zum Vergleich mit den Weideversuchen erzielen können. Ein Verdrängen der Kleepflanzen durch die Gräser bei starken Stickstoffgaben ist nicht zu befürchten, da die Pflanzen immer wieder Licht erhalten[1]).

Der im Jahre 1921 in Gutenfeld auf einer Kleegrasweide durchgeführte Weideversuch ergab nach Verf.s Zusammenfassung in guter Übereinstimmung mit dem 1924 in Schönbruch ebenfalls auf einer Kleegrasweide durchgeführten Weideversuch, daß die Düngung, insonderheit die Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak, ohne Einfluß auf den täglichen Milchertrag je Kuh oder Kuhgruppe blieb. Eine qualitative Beeinflussung der Weide durch die Düngung war demnach aus den Milcherträgen nicht festzustellen.

Die täglichen Milcherträge fielen in beiden Versuchen mit der Zeit, wobei die Jahreszeit eine entscheidende Rolle spielte. Damit kommt zum Ausdruck, daß die Milcherträge nicht nur mit der fallenden Laktation abnahmen, sondern daß dieses Fallen auch durch die Weide bedingt wurde, die im Laufe der Jahreszeit einer Qualitätsveränderung unterliegt.

Die in Gutenfeld und Schönbruch angewandte Methode der Versuchsanstellung ist nicht geeignet, Schlüsse auf den täglichen Milch-

[1]) W. Völtz, Arbeiten der Landwirtschaftskammer für die Provinz Ostpreußen: Vom Versuchsgut Gutenfeld, Versuchsjahr 1923, S. 31 usw.



ertrag je Flächeneinheit zu ziehen. Diese Schlüsse haben nur relative Geltung, also nur in Beziehung auf die durch die Versuchsmethode gegebenen Verhältnisse, nicht aber auf solche Verhältnisse, wie sie in der Praxis gegeben sind. Auch für die Prüfung der Qualität sind diese Versuchsanstellungen nicht so einfach wie ein kurzfristiger Versuch, bei dem alle Teilstücke gleichzeitig beweidet werden. Zur Prüfung der Quantität ist ein Mähversuch mit heranzuziehen, bei dem das Gras ständig kurz gehalten wird. Mähversuche haben mehrere Jahre hintereinander auf den gleichen Teilstücken mit der gleichen Düngung stattzufinden. Mit der Stickstoffdüngung tritt eine Entmischung der Kleenarbe ein, die erst im zweiten Jahre voll zur Geltung kommt[1]). Die Entmischung beeinflußt erheblich die Quantität und Qualität der Weide. [D. 873] G. Metge.

Verhalten des Kalkstickstoffes beim Lagern an feuchter Luft in Gegenwart von Braunstein.

Von **F. W. Dafert** und **R. Miklauz,** Wien[2]).

Verff. haben versucht, die Zersetzung des Kalkstickstoffes beim Lagern in feuchter Luft durch Zusatz von Braunstein in der Richtung zu beeinflussen, daß die Bildung von Dicyandiamid möglichst zurückgedrängt wird. Bei der Zersetzung entsteht dann hauptsächlich Harnstoff. Verff. stützen sich auf die Versuche von H. Immendorf und H. Kappen[3]) und von A. Stutzer[4]). Erstere stellten eine Umwandlung von Cyanamid in Harnstoff bei Gegenwart von Mangansuperoxyd, Eisenoxyd und ähnlichen Stoffen fest, während letzterer bei Gegenwart von Eisenoxyd eine bessere Ausnutzung des Kalkstickstoffes in Vegetationsversuchen beobachtete.

Um den Verhältnissen beim Lagern möglichst nahe zu kommen, wurden zu jedem Einzelversuch 100 *g* verwendet, und zwar drei Proben im reinen Zustande, drei Proben mit 5% und drei Proben mit 10% ihres Gewichtes Braunstein vermischt. Die Proben wurden in flachen Schalen ausgebreitet und in eine mit einer Glasplatte verschließbare Glaswanne gestellt, deren Boden mit feuchtem Sande

[1]) R. Hoffmann, Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1924, S. 252.

[2]) Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Deutschösterreich, 27. Jahrg., Jahresheft 1924.

[3]) D. R. P. 257642 vom 25. XII. 1910.

[4]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1914, S. 337.



bedeckt war. Die Schalen blieben unter täglichem Durchmengen stehen, bis sie etwa 10%, 40% und 70% ihres Gewichtes zugenommen hatten, was nach 2, 10 und 24 Wochen der Fall war. Nach Erreichung der gewünschten Feuchtigkeit blieben die Proben in luftdicht verschlossenen Gefäßen der Einwirkung der Feuchtigkeit überlasssn, um dann in immer längeren Zeitabständen gleichzeitig analysiert zu werden.

Der verwendete Kalkstickstoff enthielt:

	Stickstoff	17.72%
davon:	Cyanamid-N	0.17%
	Dicyandiamid-N . .	0.07%
	Harnstoff-N	0.05%

Umgerechnet auf die ursprüngliche wasser- und zusatzfreie Substanz, ergaben sich folgende Werte:

Alter	Zusammensetzung	Ohne Braunstein Feuchtigkeitsgehalt			5% Braunstein Feuchtigkeitsgehalt			10% Braunstein Feuchtigkeitsgehalt		
		10%	40%	70%	10%	40%	70%	10%	40%	70%
1/2 Jahr	Stickstoff . . .	17.35	17.11	16.66	17.14	16.97	16.56	17.28	17.05	16.80
	davon									
	Cyanamid-N . .	0.24	0.32	0.21	0.29	0.40	0.65	0.13	0.36	0.51
	Dicyandiamid-N	1.19	8.40	12.20	1.38	8.59	12.49	1.65	8.63	12.09
	Harnstoff-N . .	0.42	1.04	1.00	0.28	1.02	1.02	0.43	0.87	1.30
3 1/2 Jahre	Stickstoff . . .	17.01	16.82	16.93	17.12	16.94	16.31	17.10	16.98	16.90
	davon									
	Cyanamid-N . .	0.20	0.47	0.61	0.17	0.20	0.25	0.27	0.20	0.47
	Dicyandiamid-N	5.56	9.62	12.94	2.31	10.06	12.29	2.91	9.42	11.61
	Harnstoff-N . .	2.73	2.26	0.98	0.68	2.39	1.11	3.90	3.26	1.59

Die Versuche zeigen:

1. Die Bildung von Dicyandiamid wird in hohem Grade von der Feuchtigkeit beeinflußt, und zwar verläuft sie schon im ersten Halbjahr bis zu einer ziemlich festen Grenze, die sich weiterhin um so weniger verschiebt, je höher der ursprüngliche Wassergehalt war. Eine vollkommene Umsetzung des Kalkstickstoffes in Dicyandiamid fand nicht statt.

2. Der Zusatz von Braunstein hat entgegen aller Erwartung die Bildung von Dicyandiamid in feuchtem Kalkstickstoff beim Lagern nicht verhindert. Wenn dieser Zusatz 0%, 5%, 10% betrug, haben sich bei 3 1/2 jährigem Lagern bei 70% enthaltendem Kalkstickstoff

76.4 %, 75.4 % und 68.7 % des vorhandenen Stickstoffes in Dicyandiamidstickstoff umgesetzt; derartige Schwankungen dürften als Versuchsfehler anzusprechen sein.

3. Die Gehalte an Cyanamid und Harnstoff lassen keine Regelmäßigkeiten erkennen; die gebildete Harnstoffmenge nimmt langsam zu. Der vorhandene Cyanamidstickstoff wird vermutlich auf Rechnung einer Zwischenreaktion zu setzen sein.

4. Der wirksame „Schutz" des Kalkstickstoffes gegen die Dicyandiamidbildung beim Lagern läßt sich auf dem studierten Wege technisch nicht erreichen. Wohl aber kann man aus den gemachten Beobachtungen folgern, daß die möglichst trockene Einlagerung des Kalkstickstoffes für seine Eignung zu landwirtschaftlichen Zwecken eine unerläßliche Voraussetzung bildet, und zwar nicht so sehr wegen der Verluste in Form von Ammoniak als wegen der Bildung von Dicyandiamid. [D. 864] O. v. Dafert.

Pflanzenproduktion.

Anbauversuche mit Digitalis lanata Ehrh.

Von **O. Dafert** und **Ilse Wallentin**[1]).

Der hohe Gehalt der Digitalis lanata Ehrh. an wirksamen Stoffen[2]) ließ es wünschenswert erscheinen, die Möglichkeit einer Kultur zu prüfen. Verff. haben zunächst den Einfluß der Standweite und des Kappens der Blütenknospen untersucht.

Der Boden der Versuchsbeete war ein humusarmer, aber nährstoffreicher Lößboden folgender Zusammensetzung: 0.22 % N, 0.11 % P_2O_5, 0.35 % K_2O, 7.40 % CaO und etwa 96 % Teilchen unter 2 *mm*.

Im Herbst war mit Stallmist gedüngt worden.

1. Standweitenversuch mit gleichmäßig entwickelten Setzlingen.

Um eine möglichste Gleichmäßigkeit zu erzielen, wurden nur Setzlinge mit sechs Blättern verwendet. Die Verbände waren 20 × 20, 30 × 30 und 40 × 40 *cm*. Nach dem Abblühen wurden die Stengel- und die Grundrosettenblätter gesondert geerntet. Bei der zweiten

[1]) Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Deutsch-Österreich, 27. Jahrg., Jahresheft 1924, S. 42.

[2]) O. Dafert, Pharmazeutische Presse 1922, Folge 5.



Ernte, die einen Monat später erfolgte, waren keine Stengelblätter mehr vorhanden.

Die Ernte ergab folgende Werte:

Bezeichnung der Blätter	1. Ernte			2. Ernte		
	pro Quadratmeter in *g*					
	20×20	30×30	40×40	20×20	30×30	40×40
Grundblätter, frisch . .	216.6	129.1	70.0	150.0	106.8	60.0
Stengelblätter, frisch . .	97.2	54.5	16.5	—	—	—
Summe	313.8	183.6	86.5	150.0	106.8	60.0
Grundblätter getrocknet	55.5	31.8	15.0	35.5	25.0	13.5
Stengelblätter getrocknet	26.3	13.6	4.0	—	—	—
Summe	81.8	45.4	19.0	35.5	25.0	13.5

Die biologische Wertbestimmung geschah nach der Methode Pick-Wasicky[1]), indem jene Dosis der Droge ermittelt wurde, deren Lösung in den Brustlymphsack eines Wasserfrosches injiziert nach zwei Stunden eben systolischen Herzstillstand hervorruft.

Es wurden folgende Werte gefunden:

Verband Zentimeter	Getrocknete Gesamternte in *g* pro *qm*	Wirksame Dosis			Froschdosen pro *qm*
		1. Schnitt Grundblätter	1. Schnitt Stengelblätter	2. Schnitt	
20×20	117.3	0.0003	0.0003	0.0003	480.000
30×30	70.4	0.00015	0.0002	0.00035	350.000
40×40	32.5	0.0002	0.0002	0.00025	150.000

2. Standweiten- und Kappversuch.

Es wurden neuerdings drei Parzellen in den drei Verbänden 20 × 20, 30 × 30 und 40 × 40 mit diesmal verschieden großen Setzlingen besetzt. Die Unterschiede der Pflanzen der einzelnen Parzellen glichen sich im Laufe des Wachstums völlig aus. Die Behandlung war dieselbe wie beim ersten Versuch, nur wurden am 3. Juni alle Knospen tragenden Pflanzen — etwa die Hälfte — gekappt. Die Ernte erfolgte an den gleichen Tagen wie beim ersten Versuch und lieferte folgendes Ergebnis:

[1]) E. P. Pick und R. Wasicky, Wiener medizinische Wochenschrift 1917, Nr. 6, mit ausführlichem Literaturverzeichnis.



Bezeichnung der Blätter	1. Ernte			2. Ernte		
	pro Quadratmeter in *g*					
	20×20	30×30	40×40	20×20	30×30	40×40
Grundblätter, frisch . .	143.6	156.3	180.0	137.0	167.0	185.0
Stengelblätter, frisch . .	25.4	17.7	9.3	—	—	—
Summe	169.0	174.0	189.3	137.0	167.0	185.0
Grundblätter, getrocknet	39.0	38.4	42.9	48.0	45.0	45.0
Stengelblätter, getrocknet	7.8	5.2	2.5	—	—	—
Summe	46.8	43.6	45.4	48.0	45.0	45.0

Die Wertbestimmung ergab:

Verband Zentimeter	Getrocknete Gesamternte in *g* pro *qm*	Wirksame Dosis in *g*			Froschdosen pro *qm*
		1. Schnitt Grundblätter	1. Schnitt Stengelblätter	2. Schnitt	
20×20	95	0.00025	0.00032	0.00025	374.000
30×30	89	0.00025	0.0003	0.00025	350.000
40×40	90	0.00025	0.00025	0.00025	360.000

Zusammenfassend kann gesagt werden:

Die Ausbeute an wirksamen Stoffen auf der Flächeneinheit sinkt mit zunehmender Standweite. Dies rührt daher, daß der prozentuelle Gehalt an wirksamen Stoffen durch die Standweite anscheinend nicht wesentlich beeinflußt wird. Die hohe Ausbeute bei engerer Standweite hängt mit der größeren Ernte an Droge zusammen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß durch ein weiteres Herabgehen in der Standweite der Ertrag pro Flächeneinheit noch wesentlich gesteigert werden könnte. Tatsächlich wurden im Jahre 1922 in drei Ernten von einer dicht gesäten Kultur pro 1 *qm* 620 *g* Droge gewonnen.

Aus den Ergebnissen der Wertbestimmung geht hervor, daß der erste Schnitt den zweiten an Güte übertrifft und daß die Grundblätter mehr wirksame Stoffe enthalten als die Stengelblätter.

Ein gleichzeitig angelegter Vergleichsversuch mit Digitalis purpurea L. ist mißlungen, offenbar weil diese Pflanze einen freien, sonnigen Standort nicht gut verträgt. Für einen feldmäßigen Anbau kommt in Gegenden mit pannonischem Klima Digitalis purpurea L. nicht in Betracht, während Digitalis lanata Ehrh. hinsichtlich des Standortes nicht so anspruchsvoll ist.



Aus den Zahlen des Kappversuches geht hervor, daß wesentliche Unterschiede in der Menge der auf den Flächeneinheiten geernteten wirksamen Substanz kaum vorhanden sind. Ihre Menge entspricht ungefähr jener, die beim Standweitenversuch im Verband 30 × 30 *cm* geerntet wurde. Im Verband 40 × 40 *cm* betrug sie beim Kappversuch mehr als zweimal soviel wie beim Standweitenversuch; die bei der günstigsten Standweite (20 × 20 *cm*) erzielte Ernte wurde aber beim Kappversuch nie erreicht. Die Gleichmäßigkeit der Drogenernte in den verschiedenen Standweiten des Kappversuches ist offenbar durch das Kappen verursacht, das eine Ernte von vorwiegend jungen Blättern liefert. Ob, worauf einzelne Beobachtungen hindeuten, die jungen Blätter gehaltreicher sind als die älteren, muß noch experimentell nachgeprüft werden. Jedenfalls scheint sich Digitalis lanata Ehrh. für den feldmäßigen Anbau zu eignen.

Wie weit es möglich sein wird, die Digitalis lanata Ehrh. an Stelle der jetzt allein offizinellen Digitalis purpurea L. zu setzen, müssen weitere Untersuchungen entscheiden. Soweit es sich bis jetzt überblicken läßt, sind die Aussichten für Digitalis lanata Ehrh. recht günstig. [Pfl. 340] O. v. Dafert.

Zur Frage der Selbstempfänglichkeit und der Inzestzuchtwirkung bei der Rübe.

Von **C. Fruwirth**[1]).

Zu der Frage sind, bezüglich Selbstempfänglichkeit, viele Versuche ausgeführt worden, zuerst solche, welche das Eindringen von Pollen durch die Einschlußmittel nicht genügend beachteten, dann, nachdem Shaw auf die Tätigkeit der Blasenfüße bei Pollenübertragung hingewiesen hatte, solche mit sicheren oder doch vermeintlich sicheren Einschlußmitteln und mit räumlicher Isolierung.

Bei den Versuchen des Verf.s, die mit verschiedenen Futterrüben ausgeführt worden waren, ergab Einschluß ganzer Pflanzen in Pergamin bei vielen Individuen mäßigen Ansatz mit starker Drückung der Keimfähigkeit; es gab aber auch Individuen, die keinerlei Samen bildeten. Ebenso verhielt sich Einschluß einzelner Achsen. Der Versuch mit zusammen räumlich isolierten Teilen einer Rübe, der

[1]) Festschrift für Edler 1925, S. 29. (Paul Parey, Berlin.)

nur mit einer Rübe ausgeführt worden war, gab keinen Ansatz. Räumliche Isolierung einzelner Rüben — in einem Wildpark oder in Seitentälern im Gebirge — gab, neben mäßigem Ansatz einzelner Rüben, auch vollständige Unfruchtbarkeit anderer. Einzelne im Zimmer abblühende Rüben gaben, trotz reichlichstem Stäuben, keinen Ansatz, auch nicht nach künstlicher Übertragung des Blütenstaubes.

Nachdem Hjalmar Nilsson mit Einschluß einzelner Teile einer Rübe besseren Erfolg bei Ansatz erzielt hatte, als mit Einschluß ganzer Rüben, wurde die Sicherheit eines derartigen Einschlusses, der mittels Pergamentpapier erfolgt, geprüft.

Rote Salatrüben, deren befruchtender Einfluß bei gelben Rüben gleich nach der Keimung deutlich zu erkennen ist, wurden als Anzeiger verwendet. Sowohl in den Pergamentbeuteln, in welche Tiere eingedrungen waren, was sich kaum ganz vermeiden läßt, als auch in jenen, in welche keine solchen gekommen waren, wurden Knäuel erhalten, die rote Keimlinge lieferten.

Bei dem Inzestzuchtversuch, der mit Einschluß ganzer Pflanzen, später Teilen solcher, durchgeführt worden war, ist als Einschlußmittel Pergamin, später Pergament, verwendet worden. Jede eingeschlossene Rübe war aber außerdem räumlich weit von anderen abblühenden Rüben entfernt. Soweit überhaupt Früchte erzielt wurden, ergab sich, so wie bei den Versuchen zur Selbstempfänglichkeit, geringer Ansatz, geringes Knäuelgewicht und geringe Keimfähigkeit. Alles in diesem Fall im Vergleich mit dem Ergebnis von Geschwisterbefruchtung; alles in Zweigen einer Individualauslese, die von einer Rübe (gelbe Eckendorfer Futter-) ihren Ausgang nahm. Farbvariationen wurden während der fünf Generationen nicht beobachtet, auch kein deutlicher Rückgang im Ertrag.

Beide Versuchsreihen lassen den Schluß zu, daß die Rübe — im Versuch Futterrübe — große Abneigung gegen Selbst- (botanisch richtiger Nachbar-) Befruchtung zeigt, die selbst bis zu vollständiger Unempfänglichkeit gegenüber Pollen derselben Pflanze führen kann, und daß Züchtung durch engste Inzestzucht, demnach solche mit Selbst-(Nachbar-)Befruchtung, zwar nicht ohne leichte Schwächung der Ertragsfähigkeit und bei geringer, unsicherer Knäuelgewinnung, aber doch länger — im Versuch durch fünf Generationen — durchgeführt werden kann. [Pfl. 355] Fruwirth.



Feld- und Topfversuche mit Elektrokultur.

Von **V. H. Blackman** und **A. T. Leg**[1]).

Die Feldversuche mit Elektrokultur gaben folgende Resultate:

	Mehrertrag (+) oder Minderertrag (—) der Elektroparzellen	
	pro *acre*	%
Sommergetreide		
Lincluder 1915 Hafen	+4.8 Bushels	+30
„ 1916 „	+11.2 „	+49
„ 1917 „	+0.7 „	+2
„ 1918 „	+26.7 „	+50
„ 1919 „	+12.8 „	+35
„ 1920 „	—2.6 „	—6
„ 1920 „	+18.8 „	+57
Rothamsted 1917 Gerste	(+5.3 „)	(+36)
„ 1918 „	+4.4 „	+10
„ 1920 „	+5.1 „	+19
Harper Adams College 1919 Hafer	+1.0 „	+2
„ „ „ 1920 „	—4.3 „	—9
Mittel	+7.1 „	+22
Wintergetreide		
Rothamsted 1919	+6.0 „	+38
„ 1920	—0.7 „	—4
Kleegras		
Rothamsted 1919 1. Schnitt	+11.7 cwt.	+50
„ 1919 2. Schnitt	+4.3 „	+34
Harper Adams College 1920 1. Schnitt	+0.5 „	+2
„ „ „ 1920 2. Schnitt	—3.0 „	—6
Mittel	+3.4 „	+20

Diese Zahlen zeigen im Verein mit anderen Ergebnissen die stimulierende Wirkung schwacher elektrischer Ströme. Die Stromstärke betrug im allgemeinen 0.5 bis 1.0 Milliampere pro acre, die Spannung 40 000 bis 80 000 Volt; die Drähte befanden sich in 2.10 *m* Höhe und wurden morgens und abends je 3 Stunden unter Spannung gesetzt.

Die Pflanzen der Elektroparzellen wiesen mehrmals eine kräftigere Färbung auf als die der Vergleichsparzellen. Nichts wies darauf hin,

[1]) Journal of Agricultural Science 14, 240—267, 268—286, 1924; nach Revue Internationale de Renseignements Agricoles, Institut International d'Agriculture Vol. II, 744, 1924.

daß die gasförmigen Produkte der elektrischen Entladungen eine Rolle bei der Stimulation spielen.

Die Ergebnisse der gleichzeitig angestellten Topfversuche waren mit einem wahrscheinlichen Fehler von nur 2 bis 3% behaftet und stimmten mit den Resultaten der Feldversuche gut überein. Wechselstrom war vielleicht noch etwas wirksamer als Gleichstrom. Elektrogaben im ersten Wachstumsmonat hatten bei Gerste die gleiche Wirkung wie solche während der ganzen Vegetationszeit. Die Netze waren gewöhnlich positiv geladen, eine negative Ladung hatte eine ähnliche stimulierende Wirkung. Ströme von der Größenordnung $1 \cdot 10^{-8}$ Ampere pro Pflanze und darüber sind gefährlich und bewirken einen Rückgang der Trockensubstanzproduktion.

[Pfl. 338] Behrens.

Tierproduktion.

Fortgesetzte Studien über die Struktur des Eiweißmoleküls.

Von **Emil Abderhalden** und **Ernst Komm**[1]).

Verff. haben durch die von ihnen angewandte Methode des stufenweisen Abbaues von Proteinen festgestellt, daß es sich fast ausschließlich um Anhydride handelt; diese Diagnose wird gesichert einmal durch das Auftreten von Aminostickstoff nach erfolgter Aufspaltung und dann durch den negativen Ausfall der Ninhydrinprobe v o r der Aufspaltung der Ringe. Während sich die gewöhnlichen Proteine (Kasein, Albumin, Globulin usw.) ebenso wie Elastin und Keratin beim Kochen direkt mit Ninhydrin sofort blau färben, tritt beim Kochen von Seide direkt mit Ninhydrinlösung allmählich Gelbfärbung, aber keine Blaufärbung auf. Dieser Umstand ist nach Ansicht der Verff. maßgebend für den Anhydridcharakter der Seide.

Verff. benutzen ihre diesbezüglichen Forschungen zur Klärung der Fragen: 1. ob man aus dem Eiweiß Verbindungen gewinnen kann, die nach Zusammensetzung und Aufbau „in Einklang mit der Vorstellung eines primären Vorhandenseins aller bekannten Aminosäuren stehen"; 2. ob im Eiweiß die bekannten Aminosäuren allein als Bausteine in Frage kommen oder ob noch andere Bindungsmöglichkeiten bestehen. Verff. schließen die Möglichkeit nicht aus, daß

[1]) Hoppe-Seyler's Zeitschrift für physiologische Chemie 1924, 136. Bd., S. 134 ff.

Anhydride im Eiweiß vorhanden sind und daß die einzelnen Bausteine des Eiweißes in tautomeren Formen in ihrer Verkupplung auftreten.

Zu ihren Versuchen verwendeten sie Seidenfibroin und Bluteiweiß, letzteres zwecks Gewinnung einer allgemeinen Übersicht über die zu erhaltenden Produkte:

1. Ein Teil Seide wurde mit vier Teilen 0.5 %iger Salzsäure 7 Stunden im Autoklaven bei 150 bis 160° behandelt, wobei sich nur geringe Mengen Seide gelöst hatten; die Lösung (1. Lösung) wurde abfiltriert und der Rückstand nochmals mit der vierfachen Menge 2%iger Salzsäure 6 Stunden im Autoklaven bei derselben Temperatur behandelt, worauf völlige Lösung eintrat (2. Lösung). Beide Lösungen — getrennt verarbeitet — wurden nach Neutralisation mit Natronlauge, Verdampfen zur Trockene und Mischen mit Sand im Soxhletapparat nacheinander mit Essigäther, Chloroform, Azeton und Methylalkohol ausgezogen.

Aus dem Essigätherauszug der 1. Lösung ließ sich ein Produkt isolieren, das aus 1 Molekül Serin, 3 Molekülen Alanin und 1 Molekül Glykokoll bestand, anhydridartig war und sich durch verdünntes Alkali aufspalten ließ; dagegen konnte aus dem Essigätherauszug der 2. Lösung nichts isoliert werden.

Aus den Chloroformauszügen beider Lösungen konnte Alanylglyzinanhydrid gewonnen werden.

Die Verarbeitung der Azeton- und Methlyalkoholauszüge ergab ein negatives Resultat.

Die anschließende Verarbeitung von Seidehydrolysenprodukten, die der eine Verf. (A.) vor Jahren gewonnen hatte, ergab das Vorhandensein eines Produktes, das aus je 1 Molekül Glykokoll, Glyzinanhydrid, Alanin und Serin bestand; gleichzeitig wurde Alaninanhydrid festgestellt.

2. Bluteiweiß wurde in der vierfachen Menge Wassers 7 Stunden im Autoklaven bei 150° erhitzt, gelöst, filtriert und eingedampft; der Trockenrückstand wurde mit Sand vermischt und nacheinander mit Essigäther, Chloroform, Azeton und Methylalkohl ausgezogen.

Aus dem Essigätherauszug wurde zunächst ein Produkt gewonnen, das ein Gemisch von Leuzinimid und Isoleuzinanhydrid oder Isoleuzyl-leuzinanhydrid darstellte. Bei weiterer Verarbeitung wurden noch zwei Produkte erzielt, deren genaue Zusammensetzung

sich nicht feststellen ließ; es handelte sich bei dem einen um Leuzin und Oxysäuren (wahrscheinlich Oxyprolin), bei dem anderen um Leuzin (Isoleucin), Serin und Prolin.

In dem Chloroformauszug konnte Leuzylglycinydrid festgestellt werden. Die Untersuchung des Azeton- und des Methylalkoholauszuges verlief wieder resultatlos. [Th. 869] **Kunke.**

Der Nährwert von Eiweißkörpern.

Von **H. H. Mitchell**[1]).

Verf. bespricht in dieser umfassenden und kritischen Übersicht über die Literatur über den Nährwert von Eiweißkörpern zuerst kurz den Verbrauch von Nahrungseiweiß bei der Verdauung und beim Stoffwechsel und die Berechnung des Reineiweißes von Futtermitteln. Die hauptsächlichsten Methoden der Bestimmung der Eiweißwertigkeit werden dann einer streng kritischen Betrachtung unterzogen.

Die biologische Methode zur Analyse eines Futtermittels nach McCollum und Davis, die später von McCollum modifiziert wurde, wird als auf einer unzulänglichen Ernährungstheorie basiert, beurteilt. Solange die Ernährungsbedürfnisse der Ratte für ihre ganze Lebenszeit und alle physiologischen Funktionen nicht mindestens ebenso gut bekannt sind, wie ihre Bedürfnisse für maximales Wachstum, kann diese Methode für die biologische Analyse eines Futtermittels als Eiweißquelle nicht mit irgendwelcher größerer Sicherheit auf Erfolg benutzt werden, wenn nicht genaue Kontrollversuche gleichzeitig nebenher gehen. Wenn die Zugabe einer angemessenen Menge von Eiweiß guter Qualität zu einer Ration, die alle bekannten diätetischen Faktoren in angemessenen Mengen enthält mit eventueller Ausnahme des Eiweißes, das von dem geprüften Futtermittel geliefert wird, eine optimale Ernährung sicherstellende Ration ergibt, kann irgendwelche bei den Versuchen mit der Originalration offenbar werdende unzulängliche Ernährung logischerweise der Unterwertigkeit ihres Eiweißes zugeschrieben werden, vorausgesetzt, daß die Futteraufnahmen in den beiden Versuchen vergleichbar sind.

[1]) Physiol. Rev. 4, S. 424—478, 1924; nach Experiment Station Record Bd. 52, S. 363, 1925.



Die von Osborne, Mendel u. a. angegebene und später modifizierte Methode, nach der der wachstumsfördernde Wert von Eiweißkörpern zahlenmäßig angegeben wird, ist zwar zur genauen Bestimmung geeignet, welcher von zwei Eiweißkörpern besser zum Wachstum ausgenutzt wird, hat aber eher vergleichenden als absoluten Wert. Die durch 1 *g* verzehrten Eiweißes erzielte Gewichtszunahme ist kein absolutes Maß für seine Nährwirkung, da sie von den Versuchsbedingungen, namentlich der Größe des Tieres, der Größe der Eiweißaufnahme und der im Verhältnis zum Körpergewicht verbrauchten Futtermenge abhängig ist.

Von den den N-Stoffwechsel einschließenden Methoden ist die vom Verf. zur Bestimmung der biologischen Wertigkeit von Eiweißkörpern angegebene Methode geeignet, den Teil des absorbierten und vom Körper für alle Zwecke benutzten Stickstoffes recht genau zu bestimmen, sie gibt aber auch keine Resultate von absolutem Werte, die für jeden Eiweißkörper charakteristisch und unter allen Umständen konstant wären.

Mit dieser kritischen Besprechung der Methoden als Hintergrund wird die Literatur über den Nährwert von Eiweißkörpern für die Erhaltung und für Erhaltung und Wachstum, ferner die Literatur über die Frage, ob die biologische Wertigkeit der Eiweißkörper für verschiedene Tiere stark schwankt, über die Beziehungen der Aminosäurekonstitution zur biologischen Wertigkeit der Eiweißkörper, die ergänzenden Beziehungen unter den Eiweißkörpern, die biologische Wertigkeit von Eiweißkörpern für die Milchproduktion und die physiologischen Wirkungen des Eiweißes durchgesprochen. Die Arbeit enthält 150 Literaturangaben. [Th. 870] Schieblich.

Ein Ensilierungsversuch eines Gemisches von Sudangras mit einer Leguminose.

Von **P. A. Wright** und **R. H. Shaw**[1]).

Der Versuch hatte den Zweck zu prüfen, ob es vorteilhaft für die Silagebereitung ist, Grünfutter mit einem niedrigen Eiweiß- und einem hohen Kohlehydratgehalt mit solchem mit hohem Eiweiß- und niedrigem Kohlehydratgehalt zu mischen. 5 Versuchssilos

[1]) Journal Agricultur Research (U. S.) 28, S. 255—259, 1924; nach Experiment Station Record 52, S. 68, 1925.

wurden am 2. September mit den folgenden Grünfuttermitteln gefüllt: frisches Sudangras, abgewelkte Sojabohnen, abgewelkte „Kuherbsen“ (chinesische Fasel, Vigna sinensis, eine Art Bohne) und Mischungen von gleichen Teilen Sojabohnen und Sudangras und abgewelkten Kuherbsen und Sudangras. Das Sudangras wurde im Teigstadium geschnitten, während die Sojabohnen und Kuherbsen zur Zeit der Ensilierung gut Schoten angesetzt hatten. Das zu ensilierende Material wurde vorher gewogen und dann fest in die Silos gepackt. Bei der Öffnung der Silos am 3. Dezember waren alle Silagen mit Ausnahme des Sudangrases, das z. T. verschimmelt war, in gutem Zustande. Die folgende Tabelle gibt die chemische Zusammensetzung der fünf verschiedenen Silagearten zur Zeit der Ensilierung und zur Zeit der Öffnung der Silos wieder.

Zusammensetzung der Silage bei der Einlagerung und Entnahme.

Silageart	Trockensubstanz		H_2O — freie Basis.											
			Gesamtprotein		Albuminoide		Rohfaser		Ätherlösliche Stoffe		N-freie Extraktivstoffe		Asche	
	ein %	aus %	ein %	aus %	ein %	aus %	ein %	aus %	ein %	aus %	ein %	aus %	ein %	aus %
Sudangras allein	30.3	28.9	6.0	6.4	5.3	4.5	34.0	35.2	1.5	1.9	53.0	50.4	5.5	6.1
Sudangras und Sojabohnen	30.3	30.0	11.0	11.3	9.1	7.1	31.6	34.0	1.4	2.3	49.3	44.9	6.8	7.5
Sojabohnen allein	36.3	34.8	16.7	17.6	12.7	9.8	30.5	32.7	1.2	2.0	44.9	39.5	6.7	8.3
Kuherbsen allein	31.8	31.0	16.0	15.9	13.4	9.9	23.8	27.1	1.5	2.6	51.0	45.6	7.7	8.8
Sudangras und Kuherbsen	33.3	30.6	11.8	12.3	9.8	8.9	29.9	30.6	1.7	2.5	49.6	46.6	7.1	8.1

In Versuchen über die Schmackhaftigkeit der verschiedenen Silofutter an Milchkühen, die allerdings von sehr kurzer Dauer waren, erwies sich die Sudangrassilage am wenigsten schmackhaft, während die Sojabohnensilage in dieser Hinsicht die beste war. Die Kuherbsensilage und die beiden Mischungen, die gleichmäßig zu beurteilen waren, standen jedoch der Sojabohnensilage an Schmackhaftigkeit nur wenig nach.

Es wird hieraus geschlossen, daß es nicht nötig ist, eiweißreiche und kohlenhydratreiche Futtermittel zur Erzeugung einer guten Silage zu mischen, weil die Ensilierung kohlenhydratreicher Futter-

mittel für gewöhnlich gut gelingt, während die eiweißreichen durch das Abwelken für die Erzeugung einer guten Silage geeignet gemacht werden können. [Th. 857] Schieblich.

Fütterungsversuche mit Silage.

Von V. C. Fishwick[1]).

In drei Versuchen wurde der Futterwert von Hafer- und Wickensilage mit dem von Rüben verglichen. In dem ersten, in den Jahren 1921—22 durchgeführten Versuche wurden 6 Milchkühe in 2 Gruppen eingeteilt. Die an diese beiden Gruppen verfütterten Durchschnittsrationen waren die folgenden: Die Silageration 3 lbs. Stroh, 6 lbs. Heu und 45 lbs. Silage; und die Rübenration 9 lbs. Stroh, 8 lbs. Heu und 56 lbs. Rüben. Hierzu wurden 2 lbs. Hafer, 1 lb. Baumwollsaatkuchen und 1 lb. Leinsaatkuchen pro eine Gallone (4.54 *l*) produzierte Milch gegeben. Der Versuch erstreckte sich über eine zweiwöchige Vorperiode und zwei fünfwöchige Versuchsperioden mit einer zweiwöchigen Übergangsperiode, während der die Rationen der beiden Gruppen ausgewechselt wurden. Milchertrag und Futterkosten waren bei den beiden Rationen praktisch gleich.

In einem zweiten, in den Jahren 1922—23 an Milchkühen ausgeführten Versuche wurde eine ähnliche Silageart, die jedoch vorwiegend aus Wicken bestand, mit Rüben verglichen. Zwei Gruppen zu je 4 Kühen wurden während vier dreiwöchigen Perioden mit einwöchigen Übergangsperioden gefüttert, während der die Rationen ausgetauscht wurden. Die Gesamtproduktion der zwei Gruppen bei der Silageration, jede während zweier Perioden, betrug 10 574.5 lbs. Milch und bei der Rübenration 11 175 lbs. Milch. Es wurde in diesem Versuche eine Verschlechterung der Qualität der Silage nach dem Boden des Silos zu festgestellt, was möglicherweise für die weniger befriedigenden Ergebnisse mit Silage verantwortlich gemacht werden kann.

Unter Benutzung derselben Silage, die in dem ersten Milchproduktionsversuche gefüttert worden war, wurden zwei Gruppen zu je 7 Stieren mit Rationen gemästet, von denen die eine Silage und die andere schwedische Rüben enthielt. Zum Ausgleich der Rationen wurde Stroh, Baumwollsaat- und Leinsaatkuchen benutzt. Die

[1]) Jour. Min. Agric. (Gt. Brit.) 31, S. 50—58, 1924; nach Experiment Station Record 52, S. 375, 1925.

Gruppe, die 50 lbs. Silage pro Tag und Tier erhielt, nahm täglich durchschnittlich vom 6. November 1922 bis 8. März 1923 2.1 lbs. pro Tier zu. Die durchschnittlichen Tageszunahmen der anderen Gruppe, die täglich 70 bis 84 lbs. schwedische Rüben bekam, betrugen 1.9 lbs. Unterschiede wurden weder im Zustand der lebenden Tiere noch in der Beschaffenheit der Schlachtstücke der beiden Gruppen beobachtet. Die berechneten Kosten der Silageration waren jedoch in den letzten beiden Versuchen etwas größer.

[Th. 875] Schieblich.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Wasserlösliche Vitamine und Bakterienwachstum.

Von **S. Hosoya** und **M. Kuroya**[1]).

Ausführliche Studien über die Beziehungen wasserlöslicher Vitamine zum Bakterienwachstum sind in zwei Mitteilungen niedergelegt, von denen die erste die allgemeinen Beziehungen des Vitamins zum Bakterienwachstum erörtert, während die zweite die physikalischen und chemischen Eigenschaften desselben bespricht und das Wachstum hämolytischer Streptokokken als Kriterium der Wirksamkeit heranzieht. Die benutzten Vitaminpräparate waren: ein wässeriger Extrakt aus Hefe; zwei Oryzaminpräparate und das von Tsukiye[2]) aus dem Phosphorwolframsäureniederschlag eines alkoholischen Extraktes aus Kleie abgeschiedene Vitaminpräparat.

Bei den Versuchen, welche zumeist mit dem Tsukiyeschen Vitaminpräparat angestellt wurden, dienten als Nährmedien:

1. Gewöhnliche Fleischbrühe, die im Autoklaven bei neutraler Reaktion 2 Std. auf 140° erhitzt und dann auf den p_H-Wert 6.8 bis 7.0 gebracht wurde.

2. Gewöhnliche Fleischbrühe, 1 Std. auf 100° erhitzt, durch Hinzufügen von NaOH auf eine Alkalität von $n/10$, und dann durch HCl auf den Reaktionswert p_H 6.8—7.0 eingestellt wurde.

3. Weiterhin wurden zwei proteinfreie synthetische Stoffe verwendet: a) Uschinskysche Lösung,
b) Fraenkelsche Lösung,

beide ebenfalls auf den p_H-Wert 6.8—7 eingestellt.

[1]) Tokyo Imp. Univ., Govt. Inst. Infect. Diseases Sci. Rep.2, 1923. S. 233—285; nach Experiment Station Record, Vol. 53, 1925, Nr. 2, S. 162.
[2]) Biochemische Zeitschrift 131, 1922, S. 125.

Die aus den Versuchen gezogenen Schlüsse basieren hauptsächlich auf dem Wachstum der geprüften Bakterienarten in einem der synthetischen Nährmedien und dem Tsukiyeschen Vitaminpräparat. Es wurde gefunden, daß einige der geprüften Bakterienarten auch ohne Gegenwart des Vitamins wachstumsfähig blieben, trotzdem das Wachstüm in den meisten Fällen durch Gegenwart von Vitamin angeregt wurde. Für andere war die Zugabe des Vitamins durchaus zum Wachstum erforderlich.

Zur ersten Klasse gehören: Bacillus diphteriae, Staphylococcus aureus und S. citreus, Bac. typhosus, B. paratyphosus A., B. dysenteriae, B. coli communis, Vibrio cholerae, B. pyrocyancus, B. anthracis, B. tetani, B. oedematis maligni und B. capsulatus welchii; und zur zweiten zählen Streptococcus haemolyticus und pneumococcus.

Bei diesen Organismen war die Einführung verschiedener Aminosäuregruppen, Natriumnukleat, Indol, Kreatin und Harnstoff ohne Wirkung. Eine vorläufige Untersuchung des Vitamins zeigte, daß es bei zweistündigem Erhitzen in neutraler Lösung auf 140° unter 3.5 Atm. Druck beständig ist.

In einer zweiten Mitteilung berichten die Verff. über die physikalischen und chemischen Eigenschaften der organischen Substanz in dem Tsukiyeschen Vitaminpräparat und vergleichen dieselben mit denen des antineuritischen Vitamins und des Vitamins D.

Die Wirkungsfähigkeit des Vitamins hinsichtlich des Wachstums hämolytischer Streptokokken ging nach zweistündigem Erhitzen im Dampftopf auf 180° bis 182° verloren, sie blieb jedoch bei gleichlangem Erhitzen auf 162° bestehen. Das Vitamin erwies sich als leicht absorbierbar durch Walkererden und Tierkohle. Bei einer Alkaleszens entsprechend $n/4$a NaOH wurde es bereits durch zweistündiges Erhitzen auf 100° zerstört. Gleichartige Versuche, bei denen an Stelle der Streptokokken Hefe verwendet wurde, zeigten, daß die in dem Vitaminpräparat vorhandene, für Hefewachstum notwendige Substanz durch Behandlung mit NaOH oder HCl ($n/1$) bei 140° unter 3.5 Atm. Druck nicht zerstört wird. In neutralen Lösungen fand sogar bei 162° und 185° keine Zerstörung statt; durch Tierkohle wurde es vollständig absorbiert, nicht in gleichem Maße durch Walkererden. Der antineuritische Faktor, welcher sich in dem Vitaminpräparat vorfindet, erwies sich als unbeständig bei zweistündigem Erhitzen auf 140° im Dampftopf.

Im Hinblick auf die Verschiedenheiten in den Eigenschaften der für das Wachstum hämolytischer Streptokokken und für die Anregung des Hefewachstums maßgebenden Faktoren, sowie des antineuritischen Faktors werden folgende drei Erklärungen vorgeschlagen:

1. Die drei genannten Faktoren können dieselbe Substanz vorstellen, die Wirkungsunterschiede können durch die für jede einzelne Art Organismen spezifische Größe der Dosis veranlaßt werden.

2. Das Vitamin kann ein einheitlicher Stoff komplexer Natur sein, dessen Komponenten in verschiedener Weise durch Bakterien, Hefe und durch höhere Tiere (Tauben) ausgenutzt werden.

3. Die drei Faktoren können völlig verschiedener chemischer Natur sein.

Nach Ansicht der Verfasser ist die letztere Erklärung die plausibelste. Es wird vermutet, daß die Hefe imstande ist, die einfachste und stabilste Form auszunutzen, daß die hämolytischen Streptokokken eine weniger stabile und die Tauben die labilste Form auszunutzen vermögen. [Gä. 515] A. Strigel.

Maschinen.

Zur Geschichte des Pfluges.

Von Dr. **P. Martell**[1]).

Der Verf. gibt an Hand vieler Abbildungen in Kürze ein klares Bild über die Entwicklung des Pfluges und verweist auf die 1845 vom Heidelberger Agronomen Prof. Dr. Rau herausgegebene Schrift: „Geschichte des Pfluges.“ Wer der eigentliche Erfinder des Pfluges ist, kann nicht mit Bestimmtheit gesagt werden, in diesem Zusammenhange werden der Grieche Triptolemos, der Ägypter Osiris und der Chinese Chinnong genannt; vermutlich ist der Pflug vom alten Ägypten, das landwirtschaftlich hoch entwickelt war, nach Griechenland gekommen, wo er durch die hochstehende hellenische Kultur zu einer gewissen Vollendung gelangte. Die entwicklungsgeschichtlichen Belege müssen wir den Münzen, Gemälden und Medaillen der älteren Zeit entnehmen, von denen eine ganze Anzahl ägyptischer, griechischer und italienischer Herkunft vorhanden sind und uns übermitteln, daß als älteste Pflugkonstruktion der Haken benutzt wurde (Baum- oder Wurzelast ohne Streichbrett).

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft 1925, Heft 9, S. 216.



Aus der späteren Zeit übermitteln uns die Schriftsteller viel Wissenswertes, so Virgil (70 v. Chr. bis 19 n. Chr.), Plinius (23 bis 79 n. Chr.), der schon vom culter, dem heutigen Kolter, spricht.

Cato (95 bis 46 v. Chr.) unterscheidet römische und kampanische Pflüge. Die verschiedensten Abbildungen der zu jener Zeit gebräuchlichen Pflüge sind erhalten. Auch im Alten Testament wird von Pflügen gesprochen (Samuel und Hiob). Auch Homer gedenkt in der Odyssee und in der Ilias der Bodenbearbeitung. Die altgermanische Pflugtechnik ging über den Standpunkt der römischen in dem ersten Jahrtausend nach Christi nicht hinaus, auch litt später die Vervollkommnung sehr unter den Kreuzzügen und später unter dem 30 jährigen Krieg.

Der Verf. entwickelt dann die Verhältnisse, die allmählich dazu führten, daß für verschiedene Bodenarten auch verschiedene Pflugkonstruktionen entstanden, und geht auf die Entstehung der sog. Tiefpflugkultur ein. Im allgemeinen ist der eiserne Pflug wohl zur Mitte des 18. Jahrhunderts entstanden, trotzdem aus zahlreichen Funden aus der La Tene-Zeit 400 v. Chr. hervorgeht, daß es schon zu jener Zeit eiserne Pflugschare gegeben hat. Die Verbesserung an den Pflügen zu Beginn des 19. Jahrhunderts glaubt der Verf. den Engländern zuschreiben zu müssen, wie es auch Engländer waren, die bei den Pflügen mathematische Grundsätze zur Anwendung brachten. Über die Entwicklung des Pflugbaues in den einzelnen europäischen Ländern gibt der Verf. an Hand von Abbildungen ein eingehendes Bild. Auch der einzelnen „lokalen Pflüge" gedenkt der Verf. in seiner Abhandlung. [M. 219] Giesecke.

Prüfung von Handjauchepumpen „Triumphator" und der Zentrifugalpumpe „Pfalz 2".

Von Prof. Dr.-Ing. **Vormfelde** und Dipl.-Ing. **Dencker**[1]).

Einleitend gehen die Verff. auf die Erfordernisse ein, die an Jauchepumpen zu stellen sind; sie formulieren dieselben wie folgt:

1. „Die beweglichen Teile sind mit einer Schmierung zu versehen, die bei einfachster Wartung ein Festrosten unmöglich macht.

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, Heft 8; Mitteilungen des Verb. landw. Masch.-Prfg.-Anst. Nr. 2, S. 7.

2. Die Pumpe muß so weite Durchgangsquerschnitte haben, daß sie auch dicke Schlammbestandteile, Stroh, Lappen u. dgl. fördern kann, ohne zu verstopfen.
3. Da die bei Frost in der Pumpe befindliche Jauche die Wandung sprengen kann, muß das Gehäuse durch einen einfachen Handgriff vollständig zu entleeren sein."

Nach einer kurzen Erläuterung über die Leistungsfähigkeit von Jauchepumpen, den Vor- und Nachteilen der einzelnen Konstruktionen, gehen die Verff. in eine Besprechung der Konstruktion und der Prüfungsergebnisse der folgenden drei Pumpen ein:

1. Handjauchepumpe „Triumphator",
2. „ „Triumphator Modell 1922",
3. Zentrifugaljauchepumpe „Pfalz 2",

die den Verff. vom Guß- und Armaturwerk Kaiserslautern zur Prüfung überwiesen wurden.

Den Prüfungsergebnissen ist zu entnehmen: Zu 1: Die Pumpe leistet bei Bedienung durch einen Mann etwa 150 *l* pro Minute auf eine Förderhöhe von 3 *m* bei 37 bis 38 Huben, dieselbe wird allen an solche Geräte zu stellenden Anforderungen gerecht. Dasselbe gilt für die Pumpe sub 2, sie fördert 190 *l*. Für die dritte Pumpe kommen die Verff. zu folgendem Ergebnis: „Die Zentrifugalpumpe ‚Pfalz 2' entspricht den Anforderungen, die an diese Maschinen zu stellen sind, in vollem Maße." Zum Antrieb reicht bei normaler Saughöhe für Riementrieb bei etwa 1100 bis 1300 Umdrehungen in der Minute ein 2-PS-Motor aus; für direkte Kupplung mit Drehstrommotor (1420 Umdr. pro Minute) ist ein 3-PS-Motor zu wählen.

Die Verff. halten diese Type als sehr geeignet für kleinere und mittlere Betriebe, da auch die erforderliche Motorstärke sehr gering ist. [M. 221] Giesecke.

Prüfung des „Ventzki-Süddeutschland-Pfluges".

Von Prof. **Erich Meyer**[1][2].

Die Prüfung erstreckte sich auf die Marken V S 7, V S 8 und V S 9 in Verbindung mit verschiedenen Pflugkörpern, und zwar die Pflugkörper k und kk mit einem normalen und einem langen

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, Heft 5; Mitteilungen d. Verb. landw. Masch.-Prfg.-Anst., Mai 1925, S. 2.
[2]) 454. Prfg. d. Wrttbg. Masch.-Prfg.-Anst. Hohenheim.

Kulturstreichblech, einen Pflugkörper h mit halbgewundenem und einen Pflugkörper tt mit stark gewundenem Streichblech.

Die Konstruktion dieser neuen Pflüge hat als Besonderheit die neue Bauart der Vorderkarre und ihre Verbindung mit dem Pflugbaum. An Hand von zahlreichen Abbildungen wird diese Konstruktion beschrieben. Die Prüfung war eine Dauerprüfung, die Pflugkörper wurden zu Zugkraftmessungen herangezogen, deren Ergebnisse aus den folgenden Tabellen hervorgehen (s. Tabelle I u. II).

Bei dem Vergleich der Versuchsergebnisse fällt zunächst auf, daß der spezifische Pflugwiderstand auf den beiden am 31. Oktober und 12. Dezember gepflügten Feldern verschieden ist, was darin begründet ist, daß der tiefer gepflügte Acker bereits geschält war und sich daher leicht pflügen ließ.

Aus dem Schlußurteil der unter verschiedenen Arbeitsbedingungen stattgehabten Prüfung ist zu entnehmen, daß der Pflug sich durch die Einfachheit der Konstruktion und bequeme Handhabung auszeichnet und sich im Dauerbetriebe gut bewährt hat. Bezüglich der Streichblechflächen kommt der Verf. zu dem Resultat, daß besonders die k-Körper und der halbgewundene h-Körper auch auf schweren Böden sehr gut gearbeitet haben.

Tabelle I.
Zugkraftmessungen am „Ventzki-Süddeutschland-Pflug“ VS7 mit verschiedenen Pflugkörpern am 31. Oktober 1923.

Laufende Nummer des Versuches	Kennzeichnung des Pfluges: Marke des Pfluges	Kennzeichnung des Pfluges: Marke des Pflugkörpers	Gewicht kg	Furchenabmessung: Breite cm	Furchenabmessung: Tiefe cm	Furchenabmessung: Querschnitt qdm	Zugkraft: insgesamt kg	Zugkraft: für 1 qdm kg	Zugkraft: für 1 qdm im Mittel kg	Mittlere Geschwindigkeit m/sek.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	VS 7	k k	66.5	27.6	12.3	3.395	102.8	30.18	31.26	1.2
2	„	„	66.5	27.4	11.2	3.069	98.9	32.23		1.3
3	VS 7	k	66.0	25.4	11.1	2.819	90.4	32.07	32.01	1.2
4	„	„	66.0	27.4	11.8	3.233	103.3	31.95		1.3
5	VS 7	h	65.0	25.6	9.5	2.432	81.7	33.63	34.75	1.2
6	„	„	65.0	21.7	10.9	2.365	84.8	35.86		1.1

Tabelle 2.
Zugkraftmessungen am „Ventzki-Süddeutschland-Pflug“ VS 8 mit verschiedenen Pflugkörpern am 12. Dezember 1923.

Laufende Nummer des Versuches	Kennzeichnung des Pfluges		Gewicht	Furchenabmessung			Zugkraft			Mittlere Geschwindigkeit
	Marke des Pfluges	Marke des Pflugkörpers	*kg*	Breite *cm*	Tiefe *cm*	Querschnitt *qdm*	insgesamt *kg*	für 1 *qdm* *kg*	für 1 *qdm* im Mittel *kg*	*m/sek.*
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	V S 8	7 h	67.0	28.0	16.3	4.564	119.8	26.2	24.9	0.88
2	„	„	67.0	32.7	15.9	5.199	122.5	23.6		0.90
3	V S 8	7 k k	68.5	26.6	15.8	4.203	107.2	25.5	24.0	1.05
4	„	„	68.5	27.7	15.9	4.404	98.7	22.4		0.96
5	V S 8	8 k	68.0	26.5	14.5	3.843	102.5	26.7	25.0	0.96
6	„	„	68.0	32.4	15.1	4.892	114.2	23.3		0.90

[M. 218] Giesecke.

Kleine Notizen.

Das Verhalten von phosphorsauren Salzen im Boden. Von J. S. Burd und J. C. Martin. In einem Beitrag der Universität von Californien werden kurz Versuche zusammengefaßt, die besagen, daß die allgemein bekannte verminderte Gesamtkonzentration der Lösungen von Böden einhergehen mit einer steigenden Konzentration von phosphorsauren Salzen oder der Neigung dazu. Diese Tatsache wird bewiesen durch zwei Äcker, die mit Gerste bestellt waren, und deren Lösungen, die am Ende der Vegetationsperiode gewonnen wurden, eine sehr viel höhere Konzentration von phosphorsauren Salzen und eine schwächere Konzentration von anderen Salzen zeigten als die Lösungen, die zu Beginn der Saison gewonnen wurden. [Bo. 706] Eschenhagen.

Vereinfachte Verfahren zur Kalkbestimmung im Ackerboden. Von J. Großfeld[1]). Neben der allgemeinen Bodenanalyse gibt es Fälle, bei denen nicht auf Ermittlung sämtlicher Bodenbestandteile, sondern nur auf Kenntnis der vorhandenen Kalkmenge Wert gelegt wird. Da dieser Fall in der Praxis sehr oft vorliegt, so ist es von großem Nutzen, die analytischen Verfahren zur Kalkbestimmung rasch, einfach und doch sicher auszugestalten. Für diesen Zweck schlägt Verf. folgende Methoden vor: Zur Bestimmung des Kalks in salzsauren Bödenauszügen kann man ein direktes und ein indirektes Verfahren anwenden, die beide zu praktisch brauchbaren Ergebnissen führen.

Das indirekte Verfahren besteht darin, daß man die zu prüfende Bodenlösung in einer Platinschale zur Trockne verdampft, glüht und dann mit 20 *ccm* verdünnter Phosphorsäure aufnimmt. Alsdann werden 20 *ccm* einer 2%igen Ammoniumoxalatlösung und eine gewisse Menge Natronlauge zugesetzt, das Kalziumoxalat abgeschieden und nach Auffüllen auf 100 *ccm* und Filtrieren

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1925, A. 93—103.

durch ein feinporiges Filter der Oxalatüberschuß mit Kaliumpermangant titriert.

Das direkte Verfahren wird so ausgeführt, daß man die fast neutralisierte Bodenlösung nacheinander mit 4%iger Ammoniumoxalat- und 25%iger Natrium- oder Ammoniumazetatlösung versetzt, durch ein feinporiges Filter filtriert, erst mit kaltem, dann mit heißem Wasser auswäscht und darauf den Niederschlag in 10%iger heißer Salpetersäure unter Nachwaschen mit Wasser löst und das Filtrat mit Kaliumpermanganatlösung titriert. Nach dem direkten Verfahren wurden an Auszügen aus einem Tonboden die genaueren Ergebnisse erhalten. [Bo. 715] Volhard.

Dehaenphosphat. Ein neues Phosphorsäuredüngemittel. Von Dr. C. W. Schmidt, Klein-Wanzleben[1]). Dehaenphosphat ist ein Kolloidphosphat von C. de Haën, A.-G., das aus Rohphosphaten ohne Schwefelsäureaufschluß oder sonstige Chemikalien in einer Feinheit der Einzelteilchen hergestellt wird, die kolloidale Größenordnung aufweisen. Die Eigenart der Herstellung verbürgt eine wirksame und sparsame Phosphorsäuremobilisation aus dem Kolloidphosphat im Boden, ohne daß überschüssige Phosphorsäuremengen aus dem Boden ausgewaschen werden und für Düngung verloren gehen. Nach chemischer und physiologischer Durcharbeitung wird zusammenfassend über bekannt gewordene und neueste Feldversuche berichtet.

Nach Nolte, Gehring und Pommer[2]) übertrifft die Wirkung des Dehaenphosphats bei Wintergerste und Roggen auf gutem Tonboden und auf gutem, etwas tonigem Lehmboden die Wirkung der Superphosphate; bei Kartoffeln und Hafer wirkte auf sehr schwerem Tonboden bzw. gutem, humosem Lehmboden das Superphosphat in geringem Maße besser als das Dehaenphosphat. E. Haselhoff[3]) kommt zu dem Schluß, daß, wenn seine Ergebnisse sich bestätigen und die Herstellung den Preis nicht zu hoch gestaltet, in dem Kolloidphosphat ein wertvoller Phosphorsäuredünger zu erblicken ist. W. Zielstorff[4]) fand, daß das Dehaenphosphat beim Gebrauch dem Superphosphat wie auch dem Thomasmehl fast gleichwertig war. Bei der Wiesendüngung blieb jedoch das letztere und besonders das Dehaenphosphat hinter dem Superphosphat zurück. Die Ergebnisse sollen nachgeprüft werden. Roemer, Mitscherlich, Niklas stellten bisher fest, daß grundsätzlich die Wirkung des Dehaenphosphates der von Thomasmehl und Superphosphat praktisch gleichkommt. Roemers Versuche ergaben hierbei die Parallelität von Feldversuchen und Neubauers Keimpflanzenverfahren. Mitscherlich bestätigte dabei sein Gefäßversuchsverfahren. Die von Niklas mit für Dehaenphosphat günstigen Ergebnissen durchgeführten Versuche, Gefäß- und Freilandversuche, beweisen die Berechtigung der Einschaltung von Dehaenphosphat zwischen Superphosphat und Thomasmehl. [D. 860] G. Metge.

Ein Vergleich über die Brauchbarkeit von verschiedenen phosphorsauren Düngemitteln. Von A. Demolon[5])[6]). Es wird über Löslichkeitsversuche mit verschiedenen phosphorsauren Salzen in mit Kohlendioxyd gesättigtem Wasser berichtet. Die Ergebnisse stimmten mit den Topfversuchen vollkommen überein. Sie zeigten die Überlegenheit von Superphosphat in kalkhaltigen Böden und von

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 52, 1925, S. 360—361.
[2]) Ebenda 50, 1923, S. 376.
[3]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 40, 1924, S. 40.
[4]) „Georgine“, Land- und forstwirtschaftliche Zeitung 1924, Nr. 73.
[5]) Science 58, 1923, Nr. 1499. S. 227, 228; nach Experiment Station Record, Bd 50, Nr. 8, 1924, S. 723.
[6]) Ann. Sci. Agron. Franc. et Etrangère, 40, 1923, Nr. 3, S. 151—169; nach Experiment Station Record, Bd. 50, Nr. 8, 1924, S. 723.

Phosphorpräzipitat in kalkfreien moorigen Böden. Der Gehalt an Phosphorsäure in Thomasmehl und Knochenasche zeigten gleichen Nutzeffekt. Die geringere Brauchbarkeit von zurückgewonnenem Superphosphat ist vor allem den Eisensalzen zuzuschreiben. Die Löslichkeit von phosphorsaurem Eisen in mit Kohlendioxyd gesättigtem Wasser reicht nicht aus, seine Wirkung als Düngemittel zu erklären, weshalb der Einfluß des Humus in dieser Richtung als maßgebend angesehen wird. [D. 870] Eschenhagen.

Untersuchungen über den Einfluß steigender Phosphorsäuremengen auf den Ertrag unserer wichtigsten Kulturpflanzen. Von Priv.-Doz. Dr. O. Nolte und Dr. R. Leonhards, Berlin[1]. Die Nachprüfungen von F. Aereboes Ansichten haben bei Feldversuchen ergeben, daß auf eine nennenswerte Mobilisierung der Bodenphosphorsäure durch Düngung mit physiologisch sauren, insbesondere mit solchen Stickstoffdüngemitteln nicht gerechnet werden kann, daß aber eine Anzahl Böden eine Phosphorsäuredüngung erübrigen. Die Verff. sprechen auf Grund u. a. der Versuche von O. Lemmermann und H. Wießmann[2]) die Ansicht aus, daß bei der Hälfte der untersuchten Böden[3]) auf eine rentable Phosphorsäurewirkung zu rechnen ist. Böden mit zweifelhaftem Phosphorsäurebedürfnis sollen stets mit mittleren Phosphorsäuremengen gedüngt werden. Die erforderlichen Maßnahmen sind durch Felddüngsungsversuche, verknüpft mit den noch weiter zu sichernden Neubauer-Untersuchungen des Keimpflanzenverfahrens, festzustellen.

Versuche mit verschiedenen Phosphorsäuredüngern zu Wintergetreide i. J. 1924 lassen erkennen, daß die Wirkung der einzelnen Phosphorsäuredünger — Superphosphat, Rhenaniaphosphat und Thomasmehl — auch unter gleichen Verhältnissen stark schwanken kann und keineswegs vom Gehalt an P_2O_5 allein abhängig ist. Bei der Entscheidung über die zweckmäßig zur Anwendung kommende Form wird man im allgemeinen in erster Linie den Preis für die Einheit P_2O_5 frei Verwendungsstelle beachten. Die Phosphorsäuredüngung hat sich im Durchschnitt aller Versuche recht gut gelohnt. Anscheinend ist die Zahl der auf Phosphorsäure reagierenden Böden gegenüber den früheren Jahren bereits wieder im Steigen begriffen. Die Zunahme des Verbrauchs an Kali- und Stickstoffdüngemitteln bedingt naturgemäß eine starke Inanspruchnahme der Phosphorsäure. Früher phosphorsäurereiche Böden sind seither nicht immer solche geblieben. Mittlere Phosphorsäuregaben geben die Gewähr, daß die Ausnutzung aller anderen Wachstumsfaktoren nicht an der ungenügenden Phosphorsäureversorgung scheitert. Die rechtzeitige Anwendung rechtzeitig beschaffter Phosphorsäuredünger ist eine notwendige Voraussetzung für den Erfolg. [D. 884] G. Metge.

Zur Phosphorsäuredüngung der Zuckerrübe. Von Prof. Dr. Th. Roemer, Halle[4]). Mit Rücksicht auf eine in manchen Betrieben vorhandene Anreicherung des Phosphorsäurekapitals kann stellenweise auf einige Zeit diese Düngung unterlassen werden. Die Rübe ist aber besonders in der Jugendentwicklung phosphorsäurebedürftiger als die anderen Kulturpflanzen. In vielen Wirtschaften gibt man daher den Rüben die Phosphorsäure, die innerhalb der Fruchtfolge bei den Nachfrüchten nachwirkt. Die Feststellung des größten Nutzeffekts geschieht durch den Feldversuch, unterstützt durch das Neubauersche Keimpflanzenverfahren. Dabei stellte Verf. fest, daß die Wirkung der gegebenen Phosphordüngung bei niedrigen Neubauerwerten groß, bei hohen Neubauerwerten gering ist. Im Einklang mit der von Neubauer selbst gezogenen

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 40, 1925, S. 557—560.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1923, B. S. 550, 1924, B. S. 283.
[3]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 39, 1924, S. 711.
[4]) Zuckerrübenbau 7, 1925, S. 13—16.

Grenze steht Verf.s Beobachtung, daß Böden mit mehr als 8 *mg* Phosphorsäure keine Rente einer Phosphordüngung bringen, selbst bei den so phosphorbedürftigen Zuckerrüben. Wir können nunmehr aber sagen, daß die Böden, welche stark von 8 *mg* nach unten abweichen, also weniger als 4 *mg* Phosphorsäure ausweisen, mehr als 1 Ztr. Superphosphat oder Thomasmehl, also etwa 2 Ztr. je Morgen, für volle Ernten und guten Zuckergehalt benötigen. Weniger als 4 *mg* Phosphorsäure enthielten 32.6% der untersuchten (1000) Böden. 12% der Böden enthielten mehr als 8 *mg* und bedurften auch für Zuckerrüben zunächst einer Phosphorsäuredüngung nicht. [D. 887] G. Metge.

Kann man Harnstoff mit kalkhaltigen Düngemitteln bzw. Kalkmergel und Ätzkalk mischen? Von P. Müller, Königsberg i. Pr. [1]). Gemischt wurden gleiche Mengen Harnstoff mit gleichen Mengen des betreffenden Düngemittels von handelsüblicher Beschaffenheit. Die Mischungen wurden in verschlossenen Pulvergläsern aufbewahrt und in bestimmten Zeiträumen untersucht. Es wurden Stickstoffgehalt, Verhalten gegen rotes Lackmuspapier, Geruch (Ammoniak) festgestellt. Die Versuche erstreckten sich für jede Mischung über zwei Jahre und ergaben folgendes:

Harnstoff mit Thomasmehl sowie Harnstoff mit Rhenaniaphosphat lassen sich für baldigen Gebrauch mischen. Stickstoffverlust nach 2 Jahren etwa 1.5%.

Beim Mischen von Harnstoff mit Kalkmergel ging der Gehalt sofort um etwa 1% herunter. Dann traten keine weiteren Verluste ein. Eine Umkristallisation des Harnstoffes wurde durch den feuchten Mergel herbeigeführt und läßt das Mischen nicht empfehlenswert erscheinen.

Das Gemisch Harnstoff mit gebranntem Kalk zeigte nach drei Wochen einen Verlust von 2% Stickstoff, der sich nicht mehr steigerte.

Harnstoff und gelöschter Kalk dürfen wegen größerer N-Verluste nicht gemischt werden.

Harnstoff und Kalkstickstoff verloren nach dem Mischen alsbald 0.85 N. Dann erfolgte kein Verlust weiter.

Ein Mischen von Harnstoff mit den untersuchten Düngemitteln — ausgenommen mit Thomasmehl und Rhenaniaphosphat — ist nicht ratsam; längeres Lagern der Mischungen ist zu vermeiden. Unter Einwirkung von Wasser und Wärme treten bei sämtlichen Mischungen Stickstoffverluste auf.

[D. 886] G. Metge.

Wird die Düngerwirkung des Chilesalpeters durch seinen Jodgehalt und durch eine etwaige Radioaktivität des Salpeters beeinflußt? Von H. J. v. Feilitzen und H. Egner [2]). Verff. unterziehen die Behauptungen von Prof. Stoklasa, wonach der Chilesalpeter als Düngemittel wertvoller sein soll als aus Luftstickstoff gewonnener Natronsalpeter, einer Kritik. Stoklasa sagt, die Überlegenheit des Chilesalpeters beruhe erstens auf seinem Jodgehalt. Mit Chilesalpeter werde man bei Zuckerrüben stets höhere Ernten erhalten als mit dem synthetisch gewonnenen Natronsalpeter, wegen des Jodgehaltes, der auf die Entwicklung der Rübe günstig einwirken soll. Bereits 1.53 bis 2.2 *kg* Jod in Form von KJ pro Hektar sollen den Ertrag der Zuckerrübe wesentlich steigern.

Gegen diese Bevorzugung des Chilesalpeters machen Verff. geltend, daß der Jodgehalt des Chilesalpeters so gering sei, daß nur 75 bis 100 *g* bei normaler Düngung auf das Hektar kommen, also etwa $^1/_{30}$ der von Stoklosa angegebenen

[1]) S. Goy und Mitarbeiter, Agrikulturchemie und Landwirtschaft, Festschrift, Königsberg i. Pr. 1925, S. 95–97.
[2]) Chemiker-Zeitung 48, S. 325, 1924; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie, 822. Lieferung, März 1925.

Menge von 1.5 bis 2 *kg*. Diese geringe Menge liegt außerdem nicht in Form von Jodid vor, sondern von Jodaten und Perjodaten. Der Jodgehalt des Chilesalpeters ist daher für die Düngung als unwesentlich anzusehen.

Die zweite wachstumfördernde Eigenschaft des Chilesalpeters ist nach Stoklasa die Radioaktivität desselben.

Da es von Interesse war, diese angeblich starke Radioaktivität des Rohsalpeters zu kontrollieren, wurde diese bestimmt und zum Vergleich die Aktivität des radioaktiven französischen Düngemittels „Engrais radioactif catelytique". Der Salpeter war nach diesen Messungen inaktiv, während sich bei dem französischen Dünger Radioaktivität fand.

Verff. kommen daher zu dem Resultat, daß entgegen den Ansichten Stoklasas der künstliche Natronsalpeter dem Chilesalpeter nach wie vor als ebenbürtig bezüglich seiner Düngerwirkung anzusehen ist.

[D. 854] Contzen.

Über die Wirkung von Kaliendlaugen auf Boden und Pflanze. Von Priv.-Doz. Dr. O. Nolte, Berlin, und Dr. A. Gehring, Braunschweig[1]). Gleichzeitig mit P. Ehrenbergs und O. Noltes Gefäßversuchen[2]) über die Wirkung von Kaliendlaugen auf Böden und darauf erzogene Grasbestände sind Versuche zum Abschluß gebracht, welche die Verff. auf alljährlich durch kaliendlaugenhaltiges Wasser überschwemmten Wiesen in der Nähe Braunschweigs ausführten.

Übereinstimmend mit den Gefäßversuchen zeigten die Freilandversuche, daß auch eine alljährlich wiederkehrende mehr oder weniger starke Überschwemmung mit Kaliendlaugen eine durchaus gute Wirkung der Düngerstoffe trotz damit verbundener Verminderung des Kalkvorrats des Bodens nicht verhinderte. Die Konzentration des Überschwemmungswassers war bei Ehrenbergs Versuchen dreifach höher, als für die Versalzung der Flüsse gesetzlich zugelassen wird.

Die Verff. ziehen aus den Düngungsversuchen den Schluß, daß die Wiesen sich in ihrem Verhalten zu den wichtigsten Düngemitteln durchaus dem sonst üblichen Verhalten anderer ähnlicher Wiesen anpaßten. Es überraschte, daß die Kalkung bei den mehrjährigen Versuchen im Mittel so gut wie keinen Erfolg gehabt hat, und daß in einschlägigen Versuchen Kalkstickstoff wie auch Harnstoff meist hinter den anderen geprüften „physiologisch sauren" Stickstoffdüngern zurückblieben. Nur bei diesen Versuchen waren die Stickstoffdünger rentabel, im übrigen waren sie ohne Reingewinn, was sich aus dem von Weber festgestellten, verhältnismäßig ungünstigen Bestande (floristische Analyse) erklärte. Ob irgendwelche Maßnahmen, wie Umbruch, Kompostierung, geeignet sind, erscheint den Verff. ungewiß, zumal der hohe, nicht zu senkende Grundwasserstand wohl in erster Linie die wenig günstige Beschaffenheit des Bestandes bedingt. Vorzüglich wirkten Thomasmehl und danach Kalisalz. Aus den Versuchen schließen die Verff., daß das in Praktikerkreisen ungünstige Urteil über die Wirkung der Endlaugen auf Wiesen nicht aufrecht erhalten werden kann.

[D. 880] G. Metge.

Der Einfluß einer Kalidüngung auf den Ertrag unserer wichtigsten Kulturpflanzen. Von Priv.-Doz. Dr. O. Nolte und Dr. R. Leonhards, Berlin[3]). Deutschlands Kaliverbrauch ist noch zu gering und wird von dem Hollands erheblich übertroffen. Im Kaliabsatz ist eine auffällige Wandlung insofern eingetreten, als in den letzten Jahren die reinen Salze gegenüber den Rohsalzen oft zu Unrecht bevorzugt wurden. Die letzteren sind auf zur Verkrustung

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 62. 1925, S. 645—653.
[2]) Ebenda 51, S. 563 und 60, S. 473.
[3]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 40, 1925, S. 661—668.

neigenden Böden mit Vorsicht anzuwenden; Getreidearten und Gräser sowie die Rüben wegen des Natrongehaltes bevorzugen sie.

Die Notwendigkeit einer Kalidüngung ersieht man aus sachgemäß und frühzeitig gedüngten Kalifeldversuchen, verbunden mit der im Ausbau befindlichen Keimpflanzenuntersuchung nach Neubauers Verfahren.

Kalidüngungsversuche zu Wintergetreide wurden mit 2 bis 4 *dz/ha* in 6 Fällen mit Roggen, in einem Falle mit Gerste als Versuchspflanze ausgeführt. Die Düngung erfolgte im zeitigen Herbst 8 bis 14 Tage vor der Aussaat. Während bei Anwendung von Chlorkali infolge des verhältnismäßig sehr hohen Preises bei den vorliegenden Versuchen eine Rente nahezu ausblieb, wurde bei 40%igem Kalidüngesalz und Kainit durchweg eine gute Verzinsung des für den Dünger aufgewendeten Kapitals erzielt. Gute, teilweise sehr gut lohnende Mehrerträge haben alle einzelnen Kaligaben erbracht.

Zu Hackfrüchten wurden 13 Versuche mit Kartoffeln, einer mit Runkelrüben angestellt. Die Verzinsung der steigenden Kaligaben auf das aufgewendete Kapital betrug:

Kleine Gabe	625%
Mittlere Gabe	465%
Große Gabe	418%
1. Steigerung	305%
2. „	323%

Durch die Kaligabe wurden im einzelnen (mit einer Ausnahme) ausreichende, z. T. sehr gut lohnende Mehrerträge erzielt. Die Steigerung der Kaligabe war in 4 von 26 Fällen nicht lohnend. Der Versuch mit Rüben ergab sehr lohnende Mehrerträge.

Hackfrüchte, Kartoffeln und Rüben sind hiernach für eine Kalidüngung ganz besonders dankbar; die hierbei erzielten Gewinne übersteigen die beim Getreide festgestellten. Durch sachgemäße Kalidüngung wird die Qualität der Ernte günstig beeinflußt; straffer Wuchs und Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten sind die Merkmale. Von gut gedüngten Flächen stammende Futterrüben werden vom Vieh bevorzugt und sind bekömmlich. Eine mittelstarke Kalidüngung in allen Fällen gewährleistet eine gute Ausnutzung aller übrigen vorhandenen Wachstumsstoffe. [D. 883] G. Metge.

Die Löslichmachung des Kaliums aus Feldspaten. Von S. C. Vandecavey[1]). Ein wässeriger Extrakt von Stallmist erhöht allein oder im Gemisch mit Säuren den wasserlöslichen Anteil des Kaliums im Feldspat, während Kalziumkarbonat und -sulfat nach Sterilisation und Säurezusatz die Löslichkeit nicht beeinflussen. Schon geringe Mengen Kalziumsulfat begünstigen die Löslichkeit von Carringtoner Ton im Wasser, Kalziumkarbonat und -superphosphat sind wirkungslos.

Schimmelpilze entwickeln Kohlendioxyd und machen etwas Kalium aus sterilisiertem Boden frei, ebenso organische Stoffe, wie Mist, Kleegras und Gemische organischer Stoffe mit Säuren. Das produzierte Kohlendioxyd ist jedoch kein Maß für das löslich gemachte Kalium. Auch die Bodenreaktion steht weder in Beziehung zur Kohlensäurebildung noch zur Löslichkeit des Kaliums.

[D. 861] U. Behrens.

Die Ausnutzung des Düngerstickstoffs durch die Wiesengräser. Von Clausen, Heide (Holstein)[2]). Verf. hat auf einem schwach lehmigen Sandboden, ziemlich trocken, seit 1921 Ernteermittlungen an Wiesengras vorgenommen. Die Parzellen hatten gleiche ausreichende Kaliphosphatdüngung und

[1]) Soil Science, 16, 389—406, 1924; nach Revue internationale de Renseignements Agricoles Institut International d'Agriculturel, Vol. II, Nr. 647, 1924.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1925, B, S. 62—65.

Stickstoff in wechselnder Form und verschiedenen Mengen erhalten. Es konnte fast ohne Ausnahme die Rentabilität der Stickstoffdüngung nachgewiesen werden. Dabei wurde festgestellt, daß junges Gras den Stickstoff besser ausnutzt wie alte Grasnarbe, daß weiter die Niederschläge eine große Rolle für die Ausnutzung des Stickstoffs spielen. Unter günstigen Witterungsverhältnissen konnten selbst Gaben von 90 *kg* Stickstoff in Form von Salpeter mit finanziellem Erfolg gegeben werden. Im Durchschnitt brachte 1 *kg* Stickstoff einen Mehrertrag von:

31.0 *kg* bei Kaliammonsalpeter,
34.6 *kg* bei Natronsalpeter,
41.0 kg bei Leunasalpeter im ersten Schnitt.

Natronsalpeter schnitt also am besten ab, während beim Kaliammonsalpeter das mit der Stickstoffgabe verabreichte Kali ohne Wirkung blieb. Es ist bezeichnend, daß im Durchschnitt auch die Leistung des Stickstoffs nicht mit der Steigerung der Düngermenge abnimmt; die Zahlen zeigen eigentümlicherweise bei der mittleren Düngergabe die geringste Ausnutzung, doch sind vorläufig hieraus allgemein gültige Schlüsse nicht zu ziehen. Gräser können offenbar gewaltige Stickstoffmengen verarbeiten, sobald nicht Samenbildung als Ziel vorliegt. Der Faktor Wasser ist hierbei von ausschlaggebender Bedeutung.

[D. 892] J. Volhard.

Woher stammen unsere Ernten? Zur Frage der Bodenkohlensäure. Von A. Hummel[1]). Die Abhandlung beschäftigt sich mit den Forschungen Dr. Reinaus über die Bedeutung der Bodenkohlensäure; es werden praktische Erfahrungen zusammengestellt, aus denen zu ersehen ist, daß im allgemeinen den Ansichten Dr. Reinaus beizupflichten ist. Aber es scheint doch ein Unterschied zu bestehen zwischen den einzelnen Pflanzenarten insofern, als einige leichter imstande sind, einen größeren Teil der benötigten Kohlensäure aus der Luft zu entnehmen, andere dagegen größere zusätzliche Mengen aus dem Boden benötigen. Der Verf. rät zur Wiederholung einer größeren Anzahl von Untersuchungen, und zwar auf Böden mit verschiedenem Humusgehalt; außerdem sei die Einwirkung der Boden- und Luftkohlensäure auf die Entwicklung verschiedener Kulturpflanzen noch zu ermitteln. [D. 872] Giesecke.

Über die Wirkung gesteigerter Düngergaben bei Futterrüben. Von A. Jacob, Berlin[2]). Verf. konnte bei einem Düngeversuche zeigen, welch ungeheure Bedeutung der reichlichen Kalizufuhr bei der Rübendüngung zukommt. Die Rübe ist ja schon lange in der Praxis als „Kalifresser" bekannt; da aber heutzutage mehr wie je die wirtschaftliche Seite der Frage ins Gewicht fällt, so kommt es dem Verf. vor allem darauf an, die Frage zu beantworten, welche Düngung die größte Rentabilität gewährleistet. Verf. findet die größte Rentabilität dann, wenn der Mehrertrag durch eine Erhöhung der Kaligabe bedingt wird, nicht durch eine Erhöhung der Stickstoffgabe. Eine Erhöhung der Stickstoffgabe um 2 *dz* Salpeter ergab einen Reingewinn von 93.64 *M*, entsprechend 200% der zu seiner Erzeugung notwendigen Düngungskosten. Wird dagegen die Kaligabe von 5 *dz* Kainit auf 10 *dz* erhöht, so ergibt dies einen Reingewinn von 96.68 *M*, der aber 1400% der durch die Mehrdüngung verursachten Kosten darstellt. Das Risiko ist also etwa 7mal kleiner als bei der teuren Stickstoffdüngung. Der Mehrertrag bestand nun nicht etwa nur scheinbar, indem größere Rüben mit höherem Wassergehalt erzeugt wurden, sondern bezieht sich in erster Linie auf die vermehrte Ernte an Trockensubstanz. Der Zuckerertrag wurde allerdings durch die verschiedenartige Düngung nicht wesentlich beeinflußt.

[D. 893] J. Volhard.

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 6. Jahrg., Nr. 1, S. 13, 1925.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung B, 156—161.

Die Inversion des Rohrzuckers und die Bestimmung der H-Ionenkonzentration. Von M. Duboux[1]). Die Geschwindigkeit der Zuckerinversion ist nicht genau proportional der H-Ionen-Konzentration der Lösung. Wenn man diese Proportionalität voraussetzt und mittels der genannten Reaktion die H-Ionen-Konzentration einer Lösung bestimmen will, so können Fehler bis zu 25% unterlaufen. Die folgende Gleichung, die auf der dualistischen Theorie der Katalyse basiert, bedeutet hier einen Fortschritt:

$$K = K_H (H^\circ) + K (C - H^\circ)^1).$$

In dieser Gleichung bedeutet K die Inversionskonstante, Km die Konstante der durch die H-Ionen verursachten Geschwindigkeitskomponente, Km die entsprechende Konstante für die neutralen Moleküle, C die Gesamtkonzentration des Katalysators und (H°) die Gesamtkonzentration an H-Ionen. Wenn man diese Gleichung anwendet, findet man, daß K_H nicht nur mit der Verwendung verschiedener Säuren wechselt, sondern auch mit der Konzentrationsänderung derselben Säure. Man kommt über diese Schwierigkeit hinweg, indem man K_H den konstanten Weg gibt, den man erhält, wenn man Rohrzucker mit 0.002-normaler Salzsäure invertiert, die als vollkommen dissoziiert betrachtet wird. Ist der Wert von Km für Essigsäure einer gegebenen Konzentration bekannt, so berechnet sich derselbe für eine andere Säure von abweichender Konzentration mit Hilfe der Taylorschen Gleichung (Journ. Am. Chem. Soc. 1915, 37, 102; 1917, 39, 376):

$$\sqrt{\frac{K_1}{K_2}} \frac{(Km/K_H)\,1}{(Km/K_H)\,2}$$

[Pfl. 320] Red.

Über die Änderung der optischen Aktivität der Saccharose beim Erhitzen. Von M. A. Rakusin und A. N. Nesmejanow[2]). Im Hinblick auf die Bedeutung der Karamele als Ersatznahrungsmittel für Diabetiker wird der Karamelisierungsvorgang des Rohrzuckers polarimetrisch verfolgt. Rohrzucker wurde im Schwefelsäurebad geschmolzen und danach längere oder kürzere Zeit erhitzt gehalten. Sodann wurde die Abnahme des Drehungsvermögens polarimetrisch bestimmt. Die Temperatur des Bades variierte zwischen 180 und 200°, die Temperatur der nachfolgenden Erhitzung zwischen 140 und 190°, die Dauer der Erhitzung betrug maximal 4 Stunden. Die Versuche ergaben vollkommene Inaktivierung bereits bei $^1/_2$stündiger Erhitzung auf 180° der im Bade von 190° geschmolzenen Saccharose.

Die praktisch günstigsten Bedingungen für den Karamelisierungsprozeß scheinen vorzuliegen, wenn der Zucker bei einer Badtemperatur von 200° geschmolzen und dann auf einer Erhitzungstemperatur von 150 bis 170° gehalten wird. Die Inaktivierung dauert dann 2 bis 4 Stunden, das Produkt ist kaffeebraun, süßschmeckend und gibt mit Fehlingscher Lösung positive Reaktion. [Pfl. 318] Red.

Über die Rübenpfropfungen von Edler und einige neue ähnliche Versuche. Von Hans Rasmuson[3]). Verf. wiederholte die Pfropfungsversuche von Edler aus dem Jahre 1908, der bei der Pfropfung von Zuckerrüben als Reis auf rote Rüben und als Unterlage und umgekehrt eine Beeinflussung der Nachkommen des Reises durch die Unterlage erhalten hatte. In diesen Versuchen

[1]) Helv. Acta, 1924, Nr. 7, S. 849—854, durch Sucrerie Belge Année 44. S. 308, 1924/25; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, 824. Lieferung, 1925, S. 397.

[2]) Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungs- u. Genußmittel. Bd. 48, S. 151 1924; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, 824. Lieferung, 1925, S. 402.

[3]) Hereditas, 4, 1923, p. 1—9; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt. 1924, Bd. 62, Heft 17/23, S. 447.

zeigte sich nichts von einer derartigen Beeinflussung; sowohl Zuckerrüben wie rote Rüben als Reiser lieferten eine normale Nachkommenschaft, wenn für entsprechende Isolierung der blühenden Pflanzen gesorgt und damit die Möglichkeit einer spontanen Bastardierung ausgeschaltet wurde. Edler hatte seinerzeit seine Versuchspflanzen in einer Entfernung von 3 *km* frei abblühen lassen. Diese Entfernung schließt nach neueren Erfahrungen die Möglichkeit einer Fremdbestäubung durch Wind oder Insekten nicht aus. Verf. führt daher die abweichenden Ergebnisse Edlers auf eine spontane Bastardierung zurück, zumal auch die Zahlenverhältnisse der weiteren Nachkommen der Edlerschen Propfungen dem theoretischen Verhältnis der betr. Kreuzungen entsprechen. [Pfl. 345] Red.

Über die Ausmittelung eines Pflanzenschutzmittels und seine fungizide Bewertung. Von E. W. Schmidt[1]). Die Auswertung eines neuen Mittels auf seine Brauchbarkeit für den Pflanzenschutz nahm bisher beträchtliche Zeit in Anspruch; manchmal konnten Jahre darüber hingehen, ehe man aus den oft widerspruchsvollen Ergebnissen der Freilandversuche zu einem einigermaßen klaren Urteil kam. Verf. hat, um schneller zum Ziel zu kommen, eine Art der Auswertung erdacht, die sich nach folgendem Arbeitsschema vollzieht:

I. Feststellung der physiologischen Wertziffern: a) Verbräunungen, b) theoretischer Giftwert, c) praktischer Giftwert, d) Schattenwirkung.

II. Feststellung physikalischer Wertziffern: a) Haftfähigkeit, b) Schwebefähigkeit, c) Spritzfähigkeit, d) Sichtbarkeit.

III. Praktische Wertziffern, aus I. und II. sich ergebend; im engeren, die Summe vom praktischen Giftwert und Haftwert.

[Pfl. 346] Red.

Neue Prinzipien des Pflanzenschutzes. Von V. Grafe[2]). Wo ist das Prinzip der kolloidalen Verteilung und deren physiologische Vorteile zum ersten Male systematisch für den Pflanzenschutz ausgenutzt worden? Beim Sulikoll, einem Hydrosol, das schon bei 0.5 bis 0.1%iger Lösung in Wasser sehr fungizid wirkt. Die ganze bespritzte Fläche ist mit einem gleichmäßigen Häutchen von minimaler Stärke bedeckt, das auch starker Regen nicht abwäscht. Die Wirkung im Innern der Pilzzellen scheint auf einer Reduktion des Schwefels zu H_2S zu beruhen.

Welches Prinzip harrt noch seiner industriellen Verwertung? Die Verwendung von Präparaten, die auf nichtgrüne Pflanzen (Pilze) tötend, auf die grünen aber nicht schädigend oder gar günstig wirken. Da kommt das Formalin in Betracht, das in 0.1%iger Lösung das Wachstum grüner Pflanzen begünstigt, wenn es den Blättern vom Luftraum aus direkt zugeführt wird, während diese Konzentration Pilze und Bakterien tötet. Der beim Aufspritzen von Formalinlösungen in die Erde eingedrungene Teil wird von den Bodenkolloiden bald unschädlich gemacht, so daß die Wurzeln nicht leiden.

[Pfl. 347] Red.

Der Hackpflug bei der Kartoffelkultur. Von Gutsbesitzer Hummel[3]) Der Verf. bespricht den nach den Erfahrungen des Oberamtmanns Schurig gebauten, mit sechs arbeitenden Teilen ausgerüsteten Kartoffelhackpflug. Wenngleich die mit diesem Hackpflug betriebene Kulturmethode gut ist und sich mit ihr höhere Ernten erzielen lassen, so ist trotzdem das Gerät nicht

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie, Bd. 37, 1924, S. 267; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. II. Abt. 1924, Bd. 62, Heft 17—23, S. 454.
[2]) Wiener landwirtschaftliche Zeitung, Jahrg. 73, 1923, S. 233; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt. 1924, Bd. 62, Heft 17—23, S. 453.
[3]) Zeitschrift für Landw.-Maschinen-Industrie und Handel 1925, Nr. 45, S. 23.

unter allen wirtschaftlichen Verhältnissen das geeignetste. Daß der Hackpflug mit seinen sechs Arbeitsteilen eine intensivere Arbeit als der gewöhnliche dreiteilige Kartoffeligel leistet, ist zweifellos, dafür muß aber auch die aufgewendete Kraft eine größere sein, zumal dann, wenn man der Forderung nach einer stärkeren Tiefenlockerung gerecht werden will.

Das Aufwerfen hoher Kartoffeldämme ist für die Ertragsvermehrung allerdings ein Vorteil, bietet aber dagegen in bezug auf die Ernte einen Nachteil. Voraussetzung für die Schurigsche Methode ist, daß der Grad der Arbeitsintensität in der betr. Wirtschaft ein solcher ist, daß der durch die Methode bedingte Mehraufwand an Arbeitskraft geleistet werden kann.

Der Verf. gibt dann noch Einzelheiten über Neuerungen an Hackpflügen an und bespricht die Frage der Zweckmäßigkeit der mehrreihigen Kartoffelbearbeitung, an Hand der gemachten Erfahrungen kommt er diesbezüglich zu dem Schluß: Die Ersparnis mit diesem Gerät wird sich nur dann richtig auswirken können, wenn das Pferdematerial genügend kräftig ist, um ein dreireihiges Gerät gut durchziehen zu können. [M. 172] Giesecke.

Der kleinste europäische Kettenschlepper. Von Dipl.-Ing. W. Jemtzzeff[1]). Der Verf. berichtet über einen in Österreich gebauten neuen Kettenschlepper, den Warchalowski-Traktor, der mit einem 6 PS-Einzylinderviertaktmotor ausgestattet ist. Der Vergaser ist für Benzin-, Benzol- und Petroleumbetrieb eingerichtet.

Die Leistung beträgt bei Saatpflügen (einscharige Tiefackerung) in $8^1/_2$ Stunden 1 *ha*, beim Schälen (zweischariger Schälpflug) in $8^1/_2$ Stunden 1.6 *ha*. Die Arbeitsbreite ist beim einscharigen Tiefpflug 30 *cm*, beim zweischarigen Schälpflug 45 *cm*, während man mit diesem Traktor bis zu 30 *cm* tief pflügen kann. Der Bodendruck beträgt 0.3 *kg* pro Zentimeter. Der Motor verbraucht 1.5 bis 1.8 *kg* Brennstoff pro Stunde. Die normale Geschwindigkeit ist 4 bis 5 *km* pro Stunde.

Für den Antrieb landwirtschaftlicher Maschinen ist eine Riemenscheibe vorgesehen. Als Zugmaschine ersetzt der Traktor ein Paar Arbeitspferde. Die Bedienung ist äußerst einfach. [M. 176] Giesecke.

Die Pflegearbeiten an den Kartoffeln. Von C. Tietze[2]). Einleitend geht der Verf. auf den Zweck der Bodenbearbeitung für das Wachstum der Kartoffel ein und faßt die Pflegearbeiten in folgende Punkte zusammen:

1. Die Pflegearbeiten sollen tunlichst mit der Maschine erfolgen (Hack- und Häufelpflüge, Kultivator) und Handarbeiten nur im allergeringsten Maße beanspruchen;
2. sollen die Pflegearbeiten in jedem Stadium der Kartoffelentwicklung eine vollkommene Beseitigung und Unterdrückung des Unkrautes gewährleisten;
3. soll der durch schwerere Regenfälle verkrustete Boden immer wieder aufgelockert werden.

Der Verf. beschreibt die für die Kartoffelkultur wichtigen Bodenbearbeitungsgeräte, wie Kartoffelegge, Untergrundpflug für Kartoffelkultur, Bodenmeißel, Untergrundhäufler und Furchenlockerer. [M. 171] Giesecke.

Über eine automatische Kontrolle niederer Temperaturen. Von John T. Bowen[3]). Eine genaue automatische Kontrolle und auch die Einhaltung einer gewissen, gewünschten höheren Temperatur ist mit Hilfe der Elektrizität,

[1]) Zeitschrift für Landw.-Maschinen-Industrie und Handel 1925, Nr. 54, S. 16.
[2]) Zeitschrift für Landw.-Maschinen-Industrie und Handel 1925, Nr. 46, S. 10.
[3]) Journal of Agricultural Research, Vol. XXVI, Nr. 4, S. 183.

die auch gleichzeitig als Wärmequelle herangezogen wird, möglich. Schwerer ist dagegen das Einhalten niederer Temperaturen in größeren Räumen, wie Gewächs- und Vegetationshäusern. Auch die ständige Kontrolle tieferer Temperaturen unter gleichzeitiger Regulierung der gewünschten Temperatur bietet Schwierigkeiten. Der Verf. beschreibt nun eine derartige Anlage, doch gibt er selbst an, daß das Einrichten einer solch komplizierten Anlage sehr kostspielig ist. [M. 177] Giesecke.

Literatur.

Ernährung und Fütterung der Nutztiere in zwanzig Vorlesungen zum Gebrauch an Universitäten und höheren landwirtschaftlichen Lehranstalten sowie zum Selbststudium von Prof. Dr. Adolf Mayer. Zweite Auflage bearbeitet von Prof. Dr. A. Morgen, Hohenheim. 423 Seiten. Preis geb. 18 ℳ. Heidelberg 1925, Verlag der Carl Winters Universitätsbuchhandlung.

Die Neubearbeitung des vor 17 Jahren erschienenen vortrefflichen Werks von Adolf Mayer konnte keinem geeigneteren Forscher als A. Morgen übertragen werden, dem damit Gelegenheit gegeben wurde, seine eigenen in 25 jähriger Tätigkeit gesammelten Erfahrungen zusammenzufassen und das so wertvolle Werk Mayers auf moderne Grundlagen zu stellen. Die Bearbeitung mußte entsprechend den zahlreichen Fortschritten der letzten Jahre recht umfangreich werden, so daß schon mit Rücksicht auf den Umfang des Buches bedeutende Streichungen stattfinden mußten. Die Umarbeitung erstreckte sich vor allem auf die Vorgänge der Verdauung, der Stoffwechselprodukte, der Lehre von den Stärkewerten und besonders auf die Milchproduktion und die Mast. Trotzdem hat es Morgen verstanden, den ursprünglichen Charakter des Werkes vollkommen zu wahren, so daß es sich besonders für den Gebrauch an Universitäten und landwirtschaftlichen Hochschulen, für die es in erster Linie bestimmt war, eignet. [Lit. 349] Red.

Die Fabrikation des Superphosphates mit Berücksichtigung der anderen gebräuchlichen Düngemittel nach dem Handbuch von Ludwig Schucht in vierter und verbesserter Auflage herausgegeben vom Verein deutscher Dünger-Fabrikanten. Verlag Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. Mit 140 Abbildungen, Preis 27.50 ℳ.

Das vorliegende Werk gibt in übersichtlicher Form alles Wissenswerte über die Fabrikation des Superphosphats, es behandelt im theoretischen Teil das Vorkommen und die Lagerstätten der Phosphate, deren Gewinnung und Aufbereitung, vermittelt uns die Theorie des Aufschlusses, während im technischen Teil die eigentliche Fabrikation und die Technik derselben, die Anlage und Einrichtung einer Superphosphatfabrik beschrieben wird. In einem weiteren Abschnitt werden die Nebenprodukte der Supersphosphatfabrikation einer Beschreibung unterzogen, deren Verwendbarkeit in Industrie und Landwirtschaft betrachtet. Die allgemeinen Bestimmungen und Gebräuche im Handel mit Superphosphat sind im 6. Abschnitt niedergelegt. Den Beschluß der Ausführungen bilden die Kapitel über nicht wasserlösliche Phosphorsäuredünger, Stickstoffdünger und die Methoden zur Untersuchung der Kunstdüngemittel.

Alles in allem stellt das vorliegende Buch in seiner erweiterten Form noch mehr als seine Vorgänger einen wertvollen Ratgeber über alles das, was mit Superphosphat, seiner Fabrikation, seiner Lagerung und Anwendung in Verbindung steht, dar. [Lit. 350] Giesecke.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

OSKAR LEINER, LEIPZIG 48770

55. Jahrgang 6. Heft. Juni 1926

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. V. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Fünfundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Über die Chinhydronmethode und über die Beziehungen ihrer Resultate zu den Aziditätsformen der Böden.

Von H. Kappen und R. W. Beling[1]**.**

In der Chinhydronmethode finden Verff. ein geeignetes Hilfsmittel, das bei guter Genauigkeit und Schnelligkeit der Ausführung die Anschauungen über das Wesen und die Bedeutung der Aziditätsformen der Böden mit Hilfe exakter Untersuchungen über Wasserstoffionenkonzentrationsverhältnisse erneut stützen und klären kann. Christensens Angaben folgend, werden zu Messungen bei ruhenden Flüssigkeiten dickwandige Reagensgläser, bei Rührversuchen genügend große Glaszylinder mit Glasröhren benutzt. Als Elektroden dienen Platinbleche, als Verbindungsflüssigkeit 3.5 n KCl, als leitende Verbindung zwischen diesen und den Meßgefäßen Glasröhrchen mit KCl-Agar, als Ableitungs- und Vergleichselektrode schließlich blankes Platinblech in einer gesättigten Lösung von Chinhydron in 0.01 n HCl + 0.09 n KCl. (Das Chinhydron stammt von Merck.)

Ein wesentlicher Faktor bei allen elektrometrischen Messungen ist das Wasser, dessen Wasserstoffionenkonzentration zwischen weiten Grenzen schwanken kann; so zeigen Untersuchungen verschiedener Wassersorten, wie dest. H_2O aus dem Institutsofen, gekochtes dest. H_2O, aus Glas mit Glaskühler dest. H_2O u. a. m. Werte zwischen 4.92 und 6.86; die besten Reaktionszahlen, die nicht mehr allzuweit vom Neutralpunkt entfernt sind, werden bei Wasser, das in einem größeren Glasballon gekocht und bei vorgelegtem Natronkalkrohr abgekühlt ist, erreicht; sie liegen zwischen 6.7 bis 6.9. Jedoch erweist sich der Einfluß der großen Unterschiede der p_H des H_2O auf eine Bodenaufschlämmung als gering.

Das Endpotential wird bei den Messungen in sehr kurzer Zeit erreicht; so ergaben Messungen an einem sauren Boden:

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung. Teil A, Bd. VI, 1925, Heft 1, S. 1.

	p_H		
gleich zu Anfang	4.74	4.71	4.77
nach 3 Minuten	4.74	4.74	4.77
„ 5 „	4.77	4.74	4.77
„ 10 „	4.74	4.74	4.77

Aus einer Reihe von Versuchen wird festgestellt, daß die Zahlen der p_H, die bei den Messungen gefunden werden, abhängig sind von der Konzentration der Aufschwemmung; es muß deshalb bei solchen Messungen an einem bestimmten Verhältnis von Boden und Wasser festgehalten werden. Nachstehende Tabelle zeigt diese Abhängigkeit der p_H-Werte von der Konzentration der Bodenaufschwemmung; gleichzeitig gibt sie die p_H der KCl-Suspensionen an, die natürlich wegen der durch das Salz aktivierten Austauschazidität niedriger sind.

	p_H	n KCl	p_H
2.5 *g* Boden (Röttgen) in 25 *ccm* H_2O	4.93	in 25 *ccm*	4.14
5 *g* „ „ „ 25 „ „	4.85	„	4.09
7.5 *g* „ „ „ 25 „ „	4.79	„	4.07
10 *g* „ „ „ 25 „ „	4.79	„	4.01
20 *g* „ „ „ 25 „ „	4.57	„	3.93

Um für die weiteren Messungen vergleichbare Resultate zu haben, wird als stehendes Mischungsverhältnis von Boden zu Flüssigkeit 10 *g*: 25 *ccm* gewählt, da dies Verhältnis auch bei der Bestimmung der Hauptaziditätsformen der hydrolytischen und der Austauschazidität zur Anwendung gelangt. Nach diesem Verhältnis wurden an einer reichen Anzahl verschiedenster Böden Untersuchungen ausgeführt, von denen nachstehende Tabelle nur einen kleinen Auszug wiedergibt.

Bezeichnung des Bodens	Austausch-azidität	Hydrolytische Azidität	Aziditätsverhältnis	pH in H_2O	pH in n KCl	pH nach Neutralisation mit NaOH	pH nach Neutralisation mit $Ca(OH)_2$
Kottenforst . .	11.60	19.00	1.63	3.86	4.00	7.22	6.70
Röttgen 2a .	8.00	20.50	2.56	4.34	4.10	6.99	6.38
Röttgen . . .	5.20	12.00	2.19	4.74	4.01	6.56	6.66
H 1954 . . .	0.50	34.00	68.00	4.51	3.78	6.01	4.59
H 1904 . . .	0.25	20.00	80.09	5.35	4.55	5.64	5.50
H 1953 . . .	0.25	34.50	138.00	4.67	3.93	4.87	4.66
Versuchsfeld Bonn	0.10	1.25	12.50	7.65	7.08	—	—

Spalte 1 und 2 zeigen die Austausch- und hydrolytische Azidität (in *ccm* n/10 NaOH auf 125 *ccm* Filtrat bei Ausschüttelung von 100 *g* Boden mit 250 *ccm* n KCl bzw. Na-Acetatlösung); Spalte 3 bringt den Quotienten hydrolytische Azidität durch Austauschazidität. Spalte 4 enthält die p_H in Wasseraufschlämmung (10: 25); Nr. 5 dasselbe in KCl-Aufschlämmung; Nr. 6 bringt die p_H, die sich einstellten, wenn 10 *g* Boden mit 25 *ccm* H_2O, in denen die nach D a i k u h a r a (durch Multiplikation der 1. Titrationszahl mit 3.5) zur Beseitigung der Austauschazidität ermittelte Menge in Natronlauge gelöst war, aufgeschlämmt wurden, und Spalte 7 enthält die gleichen Zahlen bei Anwendung von $Ca(OH)_2$ statt NaOH.

Aus den Zahlen geht hervor, daß kein erkennbarer Zusammenhang zwischen den Reaktionszahlen und den Aziditätsgraden und -formen besteht, weder was die p_H in wässeriger Aufschlämmung anbetrifft noch in bezug auf die in KCl. Als auffällig tritt hervor, daß die niedrigen p_H bei den Böden mit geringer Austauschazidität, in ihrer absoluten Größe denen mit hoher Austauschazidität in nichts nachstehen. Nach Ansicht der Verff. liegt der Grund für die hohen H-Ionenkonzentrationen darin, daß neben Al in stärkerem Maße das dreiwertige Fe beteiligt ist, und da Eisenlösungen stärker als die von Al-Salzen dissoziiert sind, ergibt stärkere Beteiligung des Eisens einen Austausch höherer Wasserstoffionenkonzentrationen. Außerdem kann noch die echte Neutralsalzzersetzung am Zustandekommen der hohen H-Ionenkonzentration beteiligt sein. Dies Verhalten der Böden hängt wohl insbesondere von ihrem Gehalt an Humusstoffen ab, die leicht Neutralsalzzersetzungen hervorrufen können; die Untersuchungen zeigen diesen Zusammenhang, so sind z. B. die Böden H 1954,1904 und 1953 sehr stark humose Sandböden, die bei sehr geringer Austauschazidität in ihren Wasserstoffzahlen den reinen Mineralböden, z. B. Kottenforst mit stärkster Austauschazidität, durchaus gleichkommen.

Da ein quantitativer Zusammenhang zwischen Reaktionszahl und Azidität fehlt, darf das Basenbedürfnis eines Bodens nicht nach seiner Reaktion beurteilt werden. Spalte 6 und 7 zeigen, daß nach Zusatz der aus der Austauschazidität ermittelten Basenmenge als NaOH bzw. $Ca(OH)_2$, die mit dem Faktor 3.5 errechnet sind, die Reaktionen der Böden mehr oder weniger um den Neutralpunkt schwanken, und zwar sind es gerade die Böden mit niedriger Aus-

tauschazidität bei gleichzeitig hoher hydrolytischer Azidität, bei denen die zugesetzte Basenmenge die Reaktionszahl nur unvollkommen erhöht hat. Die Verf. haben zur Erfassung dieser Fälle das Verhältnis $\frac{\text{hydrolyt. Azidität}}{\text{Austauschazidität}}$ in Spalte 3 errechnet, und glauben aus diesen Werten entnehmen zu können, daß die zugesetzte Basenmenge mehr oder weniger ungenügend ist, wenn der Aziditätsquotient unter ca. 6 liegt; die Neutralisation ist um so unvollkommener, je größere Werte der Quotient annimmt. Die p_H sind in hohem Maße von dem zufälligen Elektrolytgehalt des Bodens abhängig, denn, wie nachstehende Tabelle zeigt, lassen sich durch Auswaschen der Elektrolyte die p_H ganz wesentlich erhöhen und auf Zusatz minimaler Elektrolytmengen wieder auf die ursprüngliche zurücksetzen.

Art des Bodens	10 *g* in 25 *ccm* H_2O		im Waschwasser	nach Zusatz v. 1 *mg* KCl vom ausgewaschenen Boden
	ursprünglich	nach dem Auswaschen		
Kottenforst .	3.86	4.27	4.27	4.03
Röttgen 2a .	4.34	4.83	5.04	4.30
Röttgen . . .	4.75	5.63	5.57	—
H 1953 . . .	4.67	4.85	5.41	—

Die Reaktionszahlen in der Aufschlämmung mit n KCl sind natürlich niedriger als die in Wasser wegen der Aktivierung der Austauschazidität, stehen aber mit deren Höhe in keinem erkennbaren Zusammenhang, weil sie je nach dem Charakter der Böden sowohl von gleichzeitig vorhandener Neutralsalzzersetzung als auch durch die wechselnde Beteiligung des Eisens am Basenaustausch und von besonders hohen Graden der hydrolytischen Azidität beeinflußt werden. Aufschlämmungen saurer Böden liefern sowohl in Wasser als in n KCl niedrigere p_H als die entsprechenden Filtrate. Diese Erscheinung wird auf eine Mitwirkung der feinsten Bodenteilchen zurückgeführt, indem dort durch Adsorption von OH-Ionen sonst festgebunden bleibende H-Ionen an die Oberfläche gedrängt werden und mit der Chinhydronelektrode in Reaktion treten können.

Die nach D a i k u h a r a berechneten und zugesetzten Basenmengen genügen nicht in allen Fällen, um der Bodenaufschlämmung neutrale Reaktion zu verleihen. Sobald die gleichzeitig vorhandene hydrolytische Azidität im Verhältnis zur Austauschazidität extreme Höhen besitzt — ausgedrückt durch den Aziditätsquotient > 6 — wird

ein wechselnder Anteil der zugefügten Basen zur Herabsetzung auch der hydrolytischen Azidität verbraucht, also die Austauschazidität nur unvollkommen beseitigt. Auf austauschsauren reinen Mineralböden dagegen reicht die Daikuhara-Menge bei sonst geeigneter physiologischalkalischer Düngung zur Herstellung neutraler Reaktion aus. Die Daikuhara-Methode ist vollkommen ausreichend für die Feststellung der zur Beseitigung der Austauschazidität nötigen Basenmengen und bietet neben ihrer Exaktheit den Vorteil der großen Einfachheit gegenüber dem schwerfälligen Apparat der elektrometrischen Messung.

Bei der elektrometrischen Messung größerer Bodenmengen mit der Chinhydronmethode ist zur Erzielung konstanter Ergebnisse für Vorhandensein genügender Chinhydronmengen zu sorgen. Als ausreichend hat sich für 100 *g* eine Menge von 500 *mg* Chinhydron erwiesen, so daß auch größere Bodenmengen sich mit Leichtigkeit im Rührversuch messen lassen. Die Messung selbst bereitet keinerlei Schwierigkeiten, da in jedem Augenblick scharfe Einstellung des Kapillarelektrometers vorhanden ist und das endgültige Potential schon nach kurzer Zeit — etwa 2 Minuten — endgültig erreicht ist und nach dieser Zeit jedenfalls nur noch geringfügige Änderungen zeigt.

Die elektrometrische Titration von Bodensuspensionen ist mit der Chinhydronelektrode elegant und schnell ausführbar. Die Methode selbst bietet aber keinen Vorteil gegenüber den bewährten Titrationsmethoden, da sie bei Böden mit niedrigem Aziditätsquotienten mit der Daikuhara-Methode übereinstimmende Resultate liefert, bei anderen aber auch sehr wesentlich noch den Bereich der hydrolytischen Azidität umfaßt. Solange die Notwendigkeit zur Beseitigung der hydrolytischen Azidität nicht genügend geklärt ist, sind also die Ergebnisse dieser Methode ziemlich willkürlich, jedenfalls bedeuten sie keinen Fortschritt gegenüber der einfachen Titration.

Eine weitere Stütze für die Erklärung der Austauschazidität als reinen Aluminiumaustausch im Gegensatz zur Wasserstoffverdrängung mit Rücklösung muß in dem Fehlen der hohen Wasserstoffionenkonzentrationen erblickt werden, die bei der Aktivierung durch Neutralsalze sonst notwendig auftreten müßten. Die gefundenen Wasserstoffzahlen bewegen sich im Gegenteil durchaus im Rahmen derjenigen von Aluminiumchloridlösungen. Als Gegen-

beweis dient das tatsächliche Auftreten hoher Wasserstoffionenkonzentrationen, also niedriger p_H bei der echten Neutralsalzzersetzung. Dabei erweist sich das rote Mangansuperoxyd wegen sekundärer Reaktionen mit dem Chinhydron als zur Feststellung nicht geeignet, wohl aber die Humussäure aus Zucker. Die gemessenen Wasserstoffzahlen entsprechen durchaus denen der durch Titration ermittelten freien Salzsäure.

Gemische von austauschsauren Böden mit Neutralsalz zersetzender Humussäure zeigen die erwartete Erhöhung der Wasserstoffionenkonzentration gegenüber denen bei der Austauschazidität. Die Beimengung der Neutralsalz zersetzenden Substanz erniedrigt p_H erheblich, da nun neben der Aluminiumchloridlösung noch freie Salzsäure entsteht, andererseits wird die Reaktionszahl p_H des Systems Neutralsalz-Humussäure durch Eintritt von Aluminiumsalz in die vorher reine Salzlösung erhöht; damit findet gleichzeitig eine Zurückdrängung der Säuredissoziation statt. Nachstehend sind einige Ergebnisse der Prüfung wiedergegeben:

In 125 *ccm* n KCl gemessen	pH	Titrationsazidität auf 125 *ccm* Filtrat berechnet gemessen in n/10 NaOH
5 *g* Humussäure	2.45	5.0
50 *g* Boden — Kottenforst. . . .	3.57	11 5
5 *g* Humuss. + 50 *g* Kottenforst	2.72	15.5
3 *g* Humussäure	2 51	4.0
50 *g* Boden — Röttgen	3.98	5.0
3 *g* Humuss. + 50 *g* Röttgen .	3 08	8.75

Diese Versuche bestätigen die Annahme, daß die hohen Wasserstoffionenkonzentrationen der nur schwach austauschsauren, humosen Böden ihren Grund in der gleichzeitig vorhandenen Befähigung dieser Böden zur echten Neutralsalzzersetzung haben.

[Bo. 708] Gericke.

Untersuchungen zur Frage der Bodenazidität.

Von E. Krickmann[1]).

Es liegt eine ausführliche Arbeit des Verf. über die heutzutage ganz besonders wichtige Frage der Bodenazidität vor. Verf. gibt zunächst einen literarischen Überblick über den augenblicklichen

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1925, A, 1—92.

Stand der Forschung, behandelt kritisch die zurzeit bestehenden Auffassungen über Ursache und Wirkung der Azidität und die verschiedenen Untersuchungsmethoden. Was des Verf. eigenen Arbeitsplan anlangt, so stellte er seine eigenen Aziditätsuntersuchungen im wesentlichen auf Grund der K a p p e n schen Dreiteilung an. Zur Ergänzung wurden ferner noch die drei bekanntesten kolorimetrischen Verfahren der Säurebestimmung herangezogen, um so ein Vergleichsmaterial zu gewinnen darüber, inwieweit diese einfachen Farbmethoden geeignet sind, das Gesamtbild der Azidität zu erfassen und Einzelbestimmungen für die Praxis überflüssig zu machen.

Verf. untersuchte Lehmböden, Sandböden, Humusböden; dabei wurden Azidität und Höhenlage, Abstufung der Azidität innerhalb desselben Profils, Humusgehalt und Azidität in den Kreis der Betrachtungen gezogen, desgleichen die Beziehungen der drei Aziditätsformen zueinander; in einem besonderen Abschnitt wurden die angewandten Untersuchungsmethoden nach Maßgabe der Übereinstimmung kritisch bewertet. Hieran schließen sich Untersuchungen über methodische Einflüsse auf Aziditätsbestimmungen, so die Bedeutung des Feuchtigkeitsgehalts, insbesondere der Einfluß der natürlichen Bodenfeuchtigkeit, Änderungen des Aziditätsgrades nach dem Alter der Bodenproben, Wirkung künstlicher Trocknung, Erscheinungen beim Ausglühen des Bodens. Auch der Einfluß der Mengenverhältnisse auf die titrischen und kolorimetrischen Bestimmungen fand Berücksichtigung, desgleichen die Bedeutung der Versuchsdauer. Den Schluß bilden Versuche über den Einfluß der Kalkung auf die Bodenazidität, wobei nach Vorversuchen über die Kalkwirkung die Abnahme der Azidität bei stufenweiser Kalkung vornehmlich Gegenstand der Untersuchung war. Als wesentliches Ergebnis der skizzierten Untersuchungen über die Bodenazidität lassen sich folgende Punkte hervorheben:

Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Höhenlage und Aziditätsgrad war nicht festzustellen; örtliche Standortsbedingungen können in jeder Höhenlage zu starker Azidität führen, wenn auch hochgelegene Böden im allgemeinen eher zur Versauerung neigen. Sauren Mineralböden kommt ein Aziditätsgrad zu, welcher der petrographischen Abstammung bzw. dem Gehalt an Basen, resp. Kalkmangel entspricht; durch Zutritt humoser Einflüsse kann diese Azidität grundlegend verändert werden. Humus in guter Zersetzung

hebt die Azidität weitgehend auf, bei fehlender Umsetzungsmöglichkeit kann dagegen eine Vervielfachung der Aziditätserscheinungen eintreten.

Am deutlichsten zeigt sich stets der Einfluß des Humusgehaltes und seines Verwesungszustandes auf die aktive Azidität, so daß deren Abhängigkeit von aktiven Einflüssen feststeht, im Gegensatz zu anderslautenden Ansichten. Die erwähnten Einflüsse der humosen Substanz verschwinden innerhalb desselben Profils mit dem fallenden Humusgehalt nach der Tiefe, so daß Böden gleicher Abstammung sich schließlich in ihrem Aziditätsgrad nähern.

Wo Azidität in nennenswertem Grade auftritt, finden sich meist gleichzeitig nebeneinander alle drei Erscheinungsformen; am ehesten verschwindet die aktive Azidität, am häufigsten und im stärksten Ausmaß vorhanden ist stets die hydrolytische Azidität, während sich die Grade der Austauschazidität dazwischen befinden. Humusböden zeigen hydrolytische Azidität in besonders hohem Maße, daneben gleichzeitig relativ starke aktive Azidität, während die Austauschazidität demgegenüber sehr geringfügig erscheinen kann. Von den am meisten angewandten kolorimetrischen Methoden der Säurebestimmung erweist sich die Lackmusprobe als qualitativ brauchbar auch für geringe Säuregrade.

Die Ergebnisse der Rhodankaliprobe (Methode Comber-Hissink) zeigen im großen Ganzen auch für Waldböden die im Felde erprobte zufriedenstellende Übereinstimmung mit dem tatsächlichen Säurezustand; die Methode scheint daher, vor allem durch ihre einfache Anwendbarkeit, geeignet, in der Praxis zur raschen Orientierung Anwendung zu finden. Ein ausgesprochenes Versagen der Methode war nur für Trockentorf festzustellen.

Die Methylrotprobe auf Austauschazidität (Methode Hasenbäumer) gibt sofortige deutliche Hinweise nur bei schwächst sauren Böden. In einer zweckmäßigen Abänderung jedoch erweist sie sich als durchaus geeignet, auch höhere Aziditätsgrade mit hinreichender Genauigkeit zu erfassen. Mit dem Methylrot läßt sich ferner auch das Auftreten von aktiver Azidität abschätzen.

Naturfeuchte Böden zeigen andere Aziditätserscheinungen als lufttrockene. Während Austausch- und hydrolytische Azidität, vor allem in höheren Graden, relativ wenig vom Trocknen beeinflußt werden, erhöht sich der Säurebetrag der aktiven Azidität bereits



nach einer Woche bis zum doppelten; nach sechsmonatlicher Lagerzeit ist sogar eine Vermehrung bis zum Vierfachen und darüber des Wertes vom naturfrischen Boden festzustellen. Diese Erscheinungen wiederholen sich bei künstlicher Trocknung unter Wärmezufuhr und lassen sich noch weiter fortsetzen. Die aktive Azidität erfährt mit steigender Erwärmung stete Zunahme; oberhalb 100° erreicht sie Grade, die das Vierzigfache des Ausgangswerts am lufttrockenen Boden darstellen können. Da diese Zunahmen sich proportional dem Humusgehalt der Böden verhalten, ist die organische Substanz als Träger dieser Erscheinung zu betrachten. In Fortsetzung dieser Beobachtungen vermindert sich die aktive Azidität erst wieder bei Temperaturen über 150° und verschwindet beim Glühen der Böden völlig.

Austausch- und hydrolytische Azidität erweisen durch größere Widerstandsfähigkeit ihren teilweise anorganischen Ursprung. Die Austauschazidität läßt sich durch Glühen schließlich ebenfalls restlos beseitigen, während dies bei der hydrolytischen nicht gelang. Die Mengenverhältnisse üben auf die Ergebnisse der Aziditätsbestimmungen erheblichen Einfluß aus. Im Gegensatz zu bisherigen Literaturangaben wurde festgestellt, daß bei gleicher Bodenmenge die Werte der Gesamtazidität mit zunehmendem Flüssigkeitsüberschuß wachsen, gültig für alle drei Aziditätsformen. Die Versuchsdauer besitzt für die kolorimetrischen Methoden hohe Bedeutung. Die Farbtöne des Methylrots hellen sich bei längerem Stehen auf, die Rhodankaliausschüttelungen vertiefen ihre Farbe beträchtlich, sowohl durch längeres Schütteln, wie durch Stehen. Beide Erscheinungen lassen sich zur genaueren Abschätzung der betreffenden Aziditätsgrade verwerten.

Kalkzufuhr bewirkt zunächst eine rasche, dann langsamere Abnahme der Bodenazidität. Zur Beseitigung der letzten 10% der Säuregrade sind annähernd ebenso große Kalkmengen erforderlich, wie für die ersten 90%. Vor allem in der Nähe des Neutralpunktes verzögert sich die Absättigung erheblich. Der von Daikuhara-Kappen errechnete Faktor der Gesamtazidität resp. des Kalkbedarfs reicht meist hin, um die Austauschazidität restlos und dazu gleichzeitig den größten Teil der hydrolytischen Azidität zu beseitigen. Es genügt aber auch schon ein Drittel, höchstens aber die Hälfte der so berechneten theoretischen Kalkmenge, um die Aus-

tauschazidität bis auf praktisch bedeutungslose Spuren zu verdrängen. Andrerseits tritt völlige Neutralität des Bodens bzw. schwach alkalische Reaktion erst ein nach Anwendung von annähernd der doppelten Menge des theoretisch ermittelten Kalkbedarfs.

Diese Regeln gelten, solange die hydrolytische Azidität nicht in höherem Grade als dem doppelten Werte der Austauschazidität auftritt. Je weiter die hydrolytische Azidität im ursprünglichen lufttrockenen Boden über dieses Durchschnittsverhältnis hinauswächst, um so mehr verzögert sich bei Anwendung des theoretischen Kalkfaktors sowohl die restlose Beseitigung der Austauschazidität wie auch die Erreichung des Neutralpunkts.

[Bo. 711] J. Volhard.

Über das Pflanzenwachstum auf sauren Böden.

Von **H. Kirste**[1]).

Während die Frage nach den Ursachen und dem Wesen der Bodenazidität durch die Untersuchungen aus den letzten Jahren wohl eine wesentliche Klärung erfahren hat, bestehen über die praktische Bedeutung der verschiedenen Formen der Bodenazidität noch mancherlei Zweifel. So bedarf auch die Austauschazidität, die auf Mineralböden als die wichtigste Form der Bodenversauerung gelten kann, einer eingehenden Untersuchung in dieser Richtung. Außer der Empfindlichkeit der verschiedenen Pflanzenarten für verschiedene Grade der Austauschazidität sind die Einflüsse, die von den Niederschlägen, der Bodenbeschaffenheit, der Menge und der Art der einzelnen Düngemittel ausgehen, näher festzustellen. Die Säureempfindlichkeit der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen ist zwar von verschiedenen Seiten in Wasser- und Sandkulturen bearbeitet worden, bei welchen man eine saure Reaktion künstlich geschaffen hatte. Wenn den auf diese Weise gewonnenen Ergebnissen ein gewisser Wert auch nicht abgestritten werden kann, so läßt sich doch nicht leugnen, daß diese Methode als unzureichend bezeichnet werden muß, da sie allzusehr von den natürlichen Verhältnissen abweicht. Nur Vegetationsversuche mit Boden, die unter bewußter Berücksichtigung der Reaktion zur Durchführung gelangen, können

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1925, A, 129—194.



zuverlässige Schlußfolgerungen gestatten. Die wenigen bis jetzt vorliegenden Versuche bedürfen dringend einer Ergänzung; im Auftrag von **Kappen** hat Verf. einige Versuchsreihen in dieser Richtung angestellt.

Diese Versuche führten zu folgenden Ergebnissen: Feldbeobachtungen in Röttgen und Opladen zeigten nicht nur den starken Einfluß der Austauschazidität bei Weizen, Klee, Luzerne überhaupt, sondern ließen noch darüber hinaus deutlich die Abhängigkeit des Wachstums von den Aziditätsgraden erkennen. Als weniger empfindlich erwies sich der Hafer. Es ergab sich außerdem, daß die hydrolytische Azidität für die Luzerne von Bedeutung zu sein scheint.

Ein in Opladen auf leicht humosem, lehmigen Sand von zirka 6.3 *ccm* Austauschazidität ausgeführter Feldversuch bewies, daß auch für Hafer die Austauschazidität Berücksichtigung verdient. Aber als weniger empfindliche Pflanze ist für Hafer die Beseitigung der Austauschazidität nicht restlos erforderlich, da schon die physiologisch alkalische Düngung ohne Kalkzusatz, die eine Aziditätsabnahme auf 4.9 *ccm* bewirkte, ein so günstiges Wachstum erzielte, daß der Ertrag höher als bei physiologisch saurer Düngung und Kalk war. Dagegen hatte die physiologisch-saure Düngung ohne Kalk keine Ertragssteigerung gegenüber „ungedüngt" hervorrufen können.

Die Prüfung der Empfindlichkeit einer größeren Zahl landwirtschaftlicher Kulturpflanzen auf einem Lehmboden von rund 9.0 *ccm* Austauschazidität in Topfversuchen zeigte folgendes:

Bei Anwendung von physiologisch sauren Düngesalzen in Mengen, die einer feldmäßigen Gabe entsprechen, kommt es selbst bei hochempfindlichen Gewächsen nicht zu einer Verminderung der Ernte, im Vergleich zum Ertrag auf ungedüngten Töpfen. Dagegen zeigen sich auf einer Reihe von Kulturpflanzen charakteristische Symptome einer unverkennbaren Aziditätsschädigung. Gelbspitzigkeit bei Gerste, Flecken auf den Blättern der Buschbohne, Blattrandveränderung bei Rotklee, Luzerne, Senf usw. Gegenüber den Kulturgewächsen, an denen die oben erwähnte Schädigung vor allem auf Zusatz einer physiologisch sauren Düngung auftritt, sind andere Pflanzenarten imstande, die ihnen mit dieser Düngung gebotenen Nährstoffe auch bei unbeseitigter Bodenazidität erheblich auszunutzen. Das Auftreten von Merkmalen einer Aziditätsschädigung und die Unfähigkeit, dargebotene Nährstoffe auszunutzen, führten den Verf. zu einer Ein-

teilung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen nach ihrer Empfindlichkeit in zwei Gruppen. Als empfindlich gegen die Austauschazidität erwiesen sich: Gerste, Rüben, Luzerne, Rotklee, Senf, Gartenbohne, Weizen und Erbsen; anderseits können Hafer, Serradella, Mais, Kartoffel und Lupine als widerstandsfähig gelten. Durch Fortsetzung der Vegetationsversuche sind weitere Abstufungen in der Empfindlichkeit der aufgezählten Gewächse festzustellen. Ein Vergleich des Hafers auf dem leichteren Boden in Opladen mit seinem Verhalten auf dem im Topfversuch benutzten Röttgener Lehmboden zeigt deutlich, daß geringere Grade der Austauschazidität auf leichterem Boden nachteiliger wirken können, als gleiche oder gar höhere Aziditätsstufen auf schwereren Böden. Die Ursache ist hierfür in der Hauptsache wohl in der auf den leichteren Böden stärker auftretenden Schädigung durch physiologische Reaktion der Düngesalze zu suchen; es muß aber auch eine stärkere Beteiligung von Eisenionen am Austausch als Erklärung mit in Frage gezogen werden. Bei einigen empfindlichen Gewächsen, Gerste, Rüben, Senf, ließ sich nicht nur durch Zusatz von kohlensaurem Kalk, sondern auch von Soda die ungünstige Wirkung der Austauschazidität aufheben, womit vom Verf. der Beweis erbracht ist, daß diese Erscheinung nicht auf Kalkmangel zurückzuführen ist, sondern tatsächlich eine Folge der Bodenazidität darstellt. Durch Zuführung steigender Mengen physiologisch saurer Düngesalze ergab sich bei der Gerste eine zunehmende Schädigung. Diese Verstärkung ist lediglich als Folge der erhöhten Aktivierung der Austauschazidität aufzufassen. Denn die Möglichkeit, daß durch den Pflanzenwuchs Säure aus dem Neutralsalz frei würde (physiologische Azidität), lag nicht vor, weil das Wachstum an sich zu gering war, und weil ferner dieses geringe Wachstum ja auch noch mit steigender Salzgabe abnahm. Die Prüfung der Einwirkung verschiedener Düngerkombinationen der wichtigsten Düngemittel ergab, daß eine physiologisch-alkalische Düngung bei Gerste zwar auch eine Erntesteigerung gegenüber einer physiologisch sauren herbeizuführen vermag, daß sie jedoch eine Kalkdüngung nicht ersetzen kann. Weiterhin ließ sich erkennen, daß innerhalb der verschiedenen Kombinationen das Thomasmehl und das schwefelsaure Ammoniak die stärksten Wirkungen auf die Bodenazidität und damit auf das Pflanzenwachstum ausüben. Und zwar setzt das erstere die Bodenazidität herab, während das letztere in entgegengesetztem Sinne wirkt. Das

Verschwinden der Bodenazidität durch Zusatz steigender Kalkgaben und die damit verbundene Ertragssteigerung wurde in einem Versuch mit Senf studiert. Da bei der feinen Verteilung des verabreichten Kalks noch eine Ertragszunahme bei der $1^1/_2$fachen nach Daikuhara berechneten Kalkmenge stattfand, so ist es für die Praxis zu empfehlen, in Rücksicht auf die stets mangelhafte Verteilung bei empfindlichen Gewächsen die Kalkgabe mindestens in dieser Höhe zu halten.

Die unter dem Einfluß der Düngung vollzogenen Änderungen der Azidität wurden für jeden Versuch geprüft. Es ergab sich eine gute Übereinstimmung zwischen der Austauschazidität und dem Verhalten der Pflanzen, während sich die gleichfalls ermittelten Wasserstoffexponenten nicht immer in diese Beziehung einfügen. Wir haben daher Ursache genug, an der Bestimmung der Austauschazidität durch die Ausschüttelung der Böden mit Chlorkalium festzuhalten, da dies Verfahren immer noch die beste Grundlage für die praktische Beurteilung zu bieten scheint. [Bo. 712] Volhard.

Düngung.

Kurzer Abriß des gegenwärtigen Zustandes einiger Fragen über „Die mathematische Bearbeitung der Feldversuche".

Von **N. P. Beliaev**[1]).

Es wird die Anwendung der Mathematik resp. der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf die Bearbeitung der Feldversuche besprochen und dabei der Hauptwert auf den Begriff der „systematischen" und „zufälligen" Fehler gelegt, auf die das Gaußsche Fehlerverteilungsgesetz anzuwenden ist. Die deutschen Wissenschaftler versuchen die Allgemeingültigkeit dieses Gesetzes zu beweisen, unter ihnen tritt besonders Ehrenberg dafür ein[2]). Es zeigt sich jedoch, daß, wenn man nach Czubers Methode[3]) die Abweichungen der Einzelbestimmungen vom Mittelwert betrachtet, die Abweichungen in allen untersuchten Fällen sich dem Fehlerverteilungsgesetz nicht unterwerfen; es kann deshalb nicht mit Bestimmtheit behauptet werden, daß das Gaußsche Gesetz in seinem vollen Umfange zu be-

[1]) Mémoires de l'institut d'etat de la Belarussie, Livraison troisième. Minsk 1924, S. 1—10.

[2]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen Bd. 95, 1920, S. 157.

[3]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen Bd. 98. 1921.

nutzen ist. Verf. will diese dabei auftretenden Unregelmäßigkeiten nicht außer acht lassen, sondern dazu benutzen, die Gründe hierfür ausfindig zu machen. Die Mathematik muß in der wissenschaftlichen landwirtschaftlichen Forschung noch viel mehr zu Hilfe genommen werden, da die Methoden unvollkommen sind und viele Fehler zulassen.

Verf. hält es für unumgänglich notwendig, bei der Bearbeitung der gegebenen Größen und bei den Schlußfolgerungen die Korrelationserscheinung auszunutzen, da ihre Unkenntnis zu vollständig falschen Schlüssen führen kann. [D. 877] Gericke.

Vegetationsversuche mit Sericit als Kaliquelle, ein Beitrag zur Frage der Ausnutzung des silikatisch gebundenen Kalis durch die Pflanzen.

Von E. Blanck und F. Alten[1]).

Die Verff. berichten über Vegetationsversuche mit Sericit folgender Zusammensetzung:

	Gesamtgehalt %	In 10%iger HCl löslicher Anteil %
SiO_2	58.55	1.999 (HCl lösl. 0.294,
Al_2O_3	17.91	6.613 Lauge lösl. 1.705)
Fe_2O_3	1.53	0.759
TiO_2	1.00	—
CaO	4.20	1.240
MgO	1.45	0.344
K_2O	6.12	0.742
Na_2O	2.14	0.241
P_2O_5	—	—
SO_3	Sp.	Sp.
CO_2	—	—
Glühverlust . . .	8.36	—
(H_2O)	(5 03)	—
	101.26	

Als Vegetationspflanze wurde Senf genommen. Da die erste Ernte keine ertragssteigernde Wirkung des Sericits zeigte, wurde eine nochmalige Bestellung der Gefäße mit Senf vorgenommen. Die folgende Übersicht gibt die Ernteergebnisse beider Versuche wieder. Es wurde an Trockensubstanz geerntet:

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 1925, S. 233.



		Gegenüber ohne Kali
Für ohne Kali	17.68 ± 0.45	—
„ mit 0.4 *g* K_2O als Sericit .	16.18 ± 0.26	—1.50 ± 0.52
„ „ 0.8 „ „ „ „ .	18.01 ± 0.24	+0.33 ± 0.51
„ „ 1.2 „ „ „ „ .	17.68 ± 0.18	0.00 ± 0.48

Das Sericit-Kali hat mithin in keiner Weise auf die Produktion von Senf gewirkt. Um in ihren Schlußfolgerungen ganz sicher zu sein, haben die Verff. nochmals einen Versuch mit einem absolut kalifreien Sand und mit Mais durchgeführt, dessen Anordnung und Ergebnisse aus folgender Übersicht zu ersehen sind.

Gefäß Nr.	K_2O-Düngung	Ernte in Gramm	Mehr gegenüb. ohne Kali
1—4	—	1.40 ± 0.05	—
5—8	0.4 *g* K_2O als Sericit	1.38 ± 0.04	—0.02 ± 0.06
9—12	0.8 „ „ „ „	1.56 ± 0 05	0.16 ± 0.07
13—16	1.2 „ „ „ „	1.44 ± 0.03	0.04 ± 0.06
17—20	1.6 „ „ „ „	1.41 ± 0.03	0.01 ± 0.06
21—24	0.8 „ „ „ K_2SO_4	9.94 ± 0.74	8.54 ± 0.75

Aus diesen Resultaten ist ersichtlich, daß dem von den Verff. benatzten Sericit kein fördernder Einfluß auf die Pflanzenproduktion einzuräumen ist. [D. 899] Giesecke.

Ein weiterer Beitrag zur Wirkung des Zeotokols (Doloritmehls) auf die Pflanzenproduktion.[1]

Von E. Blanck und F. Alten[1]).

Die Verf. führten nochmals[2]) Versuche mit dem Zeotokol durch, und zwar gingen sie bei der Verabfolgung des Gesteinsmehls folgendermaßen vor: das Präparat wurde erstens mit der obersten Bodenschicht zweitens mit der ganzen Bodenmasse vermischt, und drittens wurde es oben auf dem Boden ausgestreut. Das letztere geschah, weil behauptet worden ist, daß das Zeotokol durch Aufnahme von Feuchtigkeit in den kolloidalen Zustand umgewandelt würde, durch den die Nährstoffe ausgetauscht werden würden.

Zu diesem Zwecke wurde auch die Veränderung der Oberfläche des Zeotokols durch die Feuchtigkeit festgestellt. Es zeigte sich, daß der Hygroskopizitätswert keine Vermehrung erfuhr. Sodann

[1]) Journal für Landwirtschaft, 1925, Heft 3, S. 213.
[2]) Journal für Landwirtschaft, 1924, S. 145.

berichten die Verff. über die Vegetationsversuche, die mit drei verschiedenen Bodenarten durchgeführt wurden. Die Ernteergebnisse, die an Hafer erzielt wurden, gehen aus den folgenden Tabellen hervor, aus denen zu ersehen ist, daß das Präparat auf das Pflanzenwachstum unwirksam ist. In einem Falle ist eine Erhöhung des Strohertrages zu verzeichnen, die aber keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit hat.

Tabelle 1.
Erntetrockensubstanz in Gramm. — Vegetationsversuch auf Sand.

Gefäß Nr.		Stroh	Korn	Gesamt
1—4	Ohne Zeotokol	89.14 ± 0.67	69.99 ± 0.94	159.14 ± 1.47
5—8	Zeotokol mit dem ganzen Boden vermischt	92.52 ± 1.81	72.08 ± 0.88	164.60 ± 2.28
9—12	Zeotokol mit der obersten Bodenschicht vermischt	91.79 ± 0.17	71.91 ± 0.90	163.70 ± 0.70
13—16	Zeotokol auf der Oberfläche des Bodens	91.72 ± 0.30	71.69 ± 1.05	163.41 ± 0.87

Tabelle 2.
Erntetrockensubstanz in Gramm. — Vegetationsversuch auf Reinhäuser Lehm.

Gefäß Nr.		Stroh	Korn	Gesamt
17—20	Ohne Zeotokol	97.13 ± 1.52	83.02 ± 1.41	180.15 ± 2.66
21—24	Zeotokol mit dem ganzen Boden vermischt	97.42 ± 0.89	84.09 ± 0.76	181.51 ± 1.54
25—28	Zeotokol mit der obersten Bodenschicht vermischt	99.23 ± 2.19	79.60 ± 0.82	178.83 ± 3.11
29—32	Zeotokol auf der Oberfläche des Bodens	97.89 ± 0.54	83.55 ± 1.26	181.45 ± 1.24

Tabelle 3.
Erntetrockensubstanz in Gramm.
Vegetationsversuch auf Hainberg-Untergrundlehm.

Gefäß Nr.		Stroh	Korn	Gesamt
33—36	Ohne Zeotokol	80.73 ± 1.19	71.72 ± 1.59	151.99 ± 1.80
37—40	Zeotokol mit dem ganzen Boden vermischt	82.97 ± 2.04	69.04 ± 0.98	152.01 ± 2.45
41—44	Zeotokol mit der obersten Bodenschicht vermischt	86.78 ± 1.65	69.57 ± 0.72	156.32 ± 2.32
45—48	Zeotokol auf der Oberfläche des Bodens	92.75 ± 0.43	69.62 ± 0.40	162.37 ± 0.50

[D. 876] Giesecke.

Untersuchungen und Versuche mit Kalksalpeter der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik.

Von **E. Blanck** (Ref.) und **A. Hahne**[1]).

Die Verff. berichten über einen neuerdings hergestellten Kalksalpeter der BASF und geben die Ergebnisse einiger Untersuchungen mit demselbsn, die sich auf einen Topfversuch mit Hafer, einen Felddüngungsversuch mit Zuckerrüben und auf die Ermittelung der Veränderungen, die durch Zugabe des Kalksalpeters auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens eintreten, erstreckten, wieder.

Von dem „Kalksalpeter BASF“ wird seitens der Soda- und Anilinwerke dargetan, daß er aus reinem synthetischen Stickstoff und Kalk hergestellt wird und einen Stickstoffgehalt von etwa 16% und einen Kalkgehalt von ca. 28% besitzt. „Er ist ein weißes Düngemittel, das nur Nährstoffe und keinerlei pflanzenschädliche Beimengungen enthält; er ist gut streubar, muß aber bis kurz vor Gebrauch in der Originalsackpackung trocken gelagert werden. Er lockert den Boden durch seinen Kalkgehalt und verkrustet ihn nicht wie der Natronsalpeter.“

Die zu den Untersuchungen herangezogene Probe enthielt 15.6% N als Nitratstickstoff, 0.8% N als Ammoniakstickstoff und 28.30% CaO.

Die Anordnung des Vegetationsversuches mit Hafer, der mit 16 *kg* Boden durchgeführt wurde, geht aus folgender Übersicht hervor, während die Ergebnisse aus der Tabelle 1 hervorgehen.

Gefäß Nr.	Grunddüngung	Differenzdüngung an N	Differenzdüngung an CaO
1—4	4 *g* K_2O als	—	—
5—8	K_2SO_4	1 *g* N als $NaNO_3$	—
9—12	2 *g* P_2O_5 als	1 *g* N als $NaNO_3$	3.57 *g* $CaCO_3$
13—16	$CaHPO_4$	1 *g* N als $Ca(NO_3)_2$	—
17—20	0.3 *g* $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	1.8 *g* N als $NaNO_3$	—
21—24	0.1 *g* $FeCl_3$	1.8 *g* N als $NaNO_3$	6.44 *g* $CaCO_3$
25—28		1.8 *g* N als $Ca(NO_3)_2$	

Tabelle siehe Seite 258.

Aus diesen Befunden ergibt sich bei der Gegenüberstellung der durch $NaNO_3$ erzielten Ernten zu denen der mit Kalksalpeter erhaltenen, daß in der Wirkung beider Stickstoffquellen kein Unterschied

[1]) Journal für Landwirtschaft 1926, Heft 1.



zum Ausdruck kommt, daß vielmehr die Gleichwertigkeit dieser Düngemittel zu erkennen ist.

Tabelle 1.

Nr. der Gefäße	Düngung	Körner, Spelzen im frischen Zustande der Milchreife	Gesamt-Trockensubstanz	darin N in %	N in *g*
1—4	ohne N	46.4 ± 0.41	72.2 ± 0.88	0.65	0.469 ± 0.006
5—8	1 *g* N als $NaNO_3$.	137.2 ± 1.57	176.3 ± 3.03	0.76	1.340 ± 0.023
9—12	1 *g* N als $NaNO_3$. + $CaCO_3$. . .	142.3 ± 1.22	181.1 ± 1.90	0.76	1.376 ± 0.015
13—16	1 *g* N als $Ca(NO_3)_2$	126.5 ± 1.73	169.2 ± 1.68	0.79	1.337 ± 0.013
17—20	1.8 *g* N als $NaNO_3$	164.4 ± 0.84	189.2 ± 1.31	1.10	2.081 ± 0.014
21—24	1.8 *g* N als $NaNO_3$ + $CaCO_3$. . .	165.5 ± 1.49	195.2 ± 2.32	0.98	1.913 ± 0.023
25—28	1.8 *g* N als $Ca(NO_3)_2$	160.6 ± 2.81	195.0 ± 2.78	0.98	1.911 ± 0.027

Der Feldversuch wurde in vier Parallelen durchgeführt mit Zuckerrüben. Außer einer Grunddüngung für alle Parzellen erhielten die Stickstoffparzellen eine Stickstoffzufuhr von 50 *kg* je Hektar. Die Größe der Parzellen betrug 32 *qm*. Die Versuchsanordnung und die Ergebnisse sind nachfolgenden Übersichten zu entnehmen.

Düngung	Rüben *kg*	Kraut *kg*	Gesamt-Ernte *kg*
ohne N	135.4 ± 2.48	114.9 ± 7.02	250.3 ± 9.15
mit $(NH_4)_2SO_4$	147.3 ± 2.54	134.9 ± 2.38	282.2 ± 3.26
„ Leuna-Salpeter . . .	141.0 ± 1.94	131.6 ± 2.68	272.6 ± 4.53
„ $Ca(NO_3)_2$	144.8 ± 2.32	145.3 ± 4.49	290.1 ± 6.20
„ $NaNO_3$	151.8 ± 2.37	144.5 ± 2.81	296.5 ± 3.90

Es ergibt sich infolgedessen durch die Stickstoffdüngung ein Mehr an Frischsubstanz.

Düngung	Rüben *kg*	Kraut *kg*	Gesamt-Ernte *kg*
durch $(NH_4)_2SO_4$ . . .	11.9 ± 3.55	30.0 ± 7.41	41.9 ± 9.71
„ Leuna-Salpeter . .	5.6 ± 3.15	16.7 ± 7.51	22.3 ± 10.21
„ $Ca(NO_3)_2$	9.4 ± 3.40	30.4 ± 8.33	39.8 ± 11.05
„ $NaNO_3$	16.4 ± 3.43	20.4 ± 7.56	46.0 ± 9.94

Nach Reinigung der Rüben von Erde wurde auch die absolute Trockensubstanzernte ermittelt, die folgende Resultate hatte:

Düngung	Rüben kg	Kraut kg	Gesamt-Ernte an Trockensubstanz kg
ohne N	26.2 ± 0.18	15.6 ± 1.05	41.8 ± 1.23
mit $(NH_4)_2SO_4$	28.1 ± 0.56	15.8 ± 0.21	43.9 ± 0.74
„ Leuna-Salpeter . . .	26.8 ± 0.19	15.6 ± 0.52	42.3 + 0.32
„ $Ca(NO_3)_2$	28.5 ± 0.15	18.0 ± 0.52	46.5 ± 0.66
„ $NaNO_3$	28.9 ± 0.82	15.9 ± 0.72	44.9 ± 1.25

Die Verff. schließen auch aus diesen Zahlen auf die Gleichwertigkeit von Kalk- und Chilesalpeter.

Aus den Resultaten der Laboratoriumsuntersuchungen, die sich auf Ermittelung der Größen der Bodenoberfläche, Wasserkapazität und Wasserdurchlässigkeit erstreckten, ist ersichtlich, daß der Kalksalpeter keine Verschlämmung des Bodens herbeiführt, wie dies der Natronsalpeter tut. [D. 898] Giesecke.

Pflanzenproduktion.

Untersuchungen über die chemische Stimulation der Samenkörner.

Von Assen Zlata[1]).

Nach M. Popoff sind die Reizmittel („Stimulantien") reduzierende Körper. Bringt man Samenkörner in eine stimulierende Lösung, so „verschlingen sie Sauerstoff von den Seitenketten der lebenden Moleküle, was in der Zelle eine Sauerstoffazidität hervorruft. Die Zelle beginnt heftig zu atmen, wodurch der ganze vitale Chemismus und das Wachstum einen Ruck erhalten". Dieser Theorie widerspricht die Tatsache, daß auch neutrale und sogar oxydierende Stoffe anreizend wirken. Verfasser nimmt an, daß das Leben der Zelle die Summe ihrer enzymatischen Prozesse ist, daß die chemischen Prozesse zur Zeit der Keimung zum Typus der Autokatalyse gehören und daß die Reizmittel koenzymatische Agentien darstellen. Zahlreiche mit Gerste, Mais, Kichererbsen, Linsen und Reis ausgeführte Versuche, bei denen als Reizmittel

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1, 81 (1926).

KOH, NaOH, $Ba(OH)_2$, HCl, SO_4H_2, HNO_3, CO_3, $KMnO_4$, $UO_2(CH_3COO)_2$, H_2S, SO_2, NH_4OH, Cl, Pr, J, $K_2Cr_2O_7$, $KClO_3$, Glykokol, Betain, Aethylamin, Pepton, verdünnter Harn (1:50 bis 1:100) und Metallchloride zur Verwendung kamen, führen zu folgenden Schlüssen. Die maximale Stimulation ist eine Folge a) der vollständigen Imbibierung der Samenkörner und b) abhängig von der für jede einzelne stimulierende Substanz verschiedenen Konzentration und Einwirkungsdauer. So ergab sich z. B., daß für Linsen- und Kichererbsenkörner dreistündiges Einwässern am besten ist. Während dieses Zeitraumes imbibieren diese Körner. Für Gerste sind 6, für Mais 10, für Reis 24 Stunden nötig. Bei kürzerem Einwässern verschlechtern sich die Ergebnisse, auch verlängertes Einwässern vermindert das Wachstum, ja kann sogar zur Tötung der Körner führen. Die zweckmäßigste Dauer des Einwässerns steht nicht in geradem Verhältnis zur Konzentration der Lösungen, sondern hängt von der Natur der Körner, namentlich von ihrem Gehalt an Schleim, Gummi, Lipoiden usw. und von der Beschaffenheit ihrer Stärkekörner und der perikarpischen Hülle ab. Den stimulierend wirkenden Stoffen kommt keine spezifische Wirkung zu; stimuliert eine Mineral- oder organische Säure eine bestimmte Art Körner, z. B. Kichererbsen, so wirkt sie auch auf andere Arten, z. B. Mais, Reis und Gerste, stimulierend. Die verschiedenen Gruppen von Stimulantien haben jedoch verschiedene Stimulationskraft.

Stimulierende Wirkung üben aus: Säuren, Basen, Salze von Leicht- und Schwermetallen, reduzierende und oxydierende organische und anorganische Körper, hydrolytische Spaltungsprodukte der Eiweißkörper und Harnsäure.

Mischungen von mehreren Reizmitteln in einer und derselben Lösung wirkten in mehreren Fällen besser als die einzelnen Bestandteile. Beispiele solcher Mischungen sind:

1. 5 *g* $MgSO_4$, 2 *g* $MnSO_4$, 0.02 *g* $ZnCl_2$ und Spuren von Chlor oder Brom in einem Liter von $\frac{n}{1000}$ HCl.

2. 0.1 *g* $KMnO_4$, Spuren von $Zn(CH_3COO)_2$ in einem Liter von $\frac{n}{1000}$ H_2SO_4.

3. 5 *g* $MnCl_2$ 0.05 *g* ZnJ_2, 0.5 *g* Glykokol und Spuren von CrO_3 in einem Liter von $\frac{n}{1000}$ H_2SO_4.

Weiter wurde beobachtet, daß während des Keimungsprozesses in den Samenkörnern Stoffe auftreten, deren Anwesenheit den

Verlauf der chemischen Prozesse im keimenden Korn beschleunigt, und daß das aus den Keimlingen gewonnene Filtrat eine spezifische günstige Wirkung nicht allein auf Pflanzen derselben Art, sondern auch auf Samen anderer Art ausübt.

[Pfl. 385] Dr. O. v. Dafert.

Eine der Ursachen der Mannigfaltigkeit in der Natur.

Von W. Rotmistrow[1]).

Bisher nahm man an, daß bei dem Austreiben der Pollenschläuche drei Kerne vorhanden sind, ein generativer und zwei vegetative, und daß die Teilung des ursprünglich einen vegetativen Kernes noch vor dem Auswachsen des Pollenkornes erfolgt.

Ein wesentlicher Fortschritt in der Erkenntnis der Verhältnisse wurde dadurch möglich, daß es gelang, durch schwache Färbmittel die Gestalt der Kerne sicherer zu erkennen und — durch entsprechende Färbungen — generative von vegetativen Kernen zu unterscheiden.

Zur Fixierung der Kerne wird Essigsäure, 3 bis 4 Tropfen von 50 bis 60%, gemengt mit 50 *g* Glyzerin, nachdem man nach mehreren Tagen noch 3 bis 4 Tropfen Essigsäure zugesetzt und Methylgrün 0.001% bis zu himmelblauer Färbung hinzugefügt hat, verwendet Die Kerne erscheinen nach Zusatz dieser Mischung schon nach kurzer Zeit unter dem Mikroskop deutlich himmelblau. Schwachsaure Lösung von Safranin gab bei plasmatischem Inhalt des Pollenkornes dünn rosa Färbung, Chromatinbildungen blieben ungefärbt, wodurch sich vegetative von generativen Kernen leicht unterscheiden ließen.

Bei der Mehrzahl der Pflanzen ist der generative Kern länglich, der vegetative kugelig und kleiner. Bei Dikotylen ist der Größenunterschied weniger erheblich als bei Monokotylen.

Das Austreten der Kerne beim Keimen der Pollenkörner erfolgt regellos, das Auswachsen eines Pollenkornes ist in weniger als 10 Minuten vollendet.

Die sichere Unterscheidung des generativen Kernes von dem vegetativen ermöglicht es, nicht nur festzustellen, daß vor dem Austreiben der Pollenkörner keine Zweiteilung des vegetativen Kernes

[1]) Zeitschrift f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, XXXVIII, 1925, S. 343.

erfolgt, sondern auch, daß in Pollenkörnern verschiedene Verhältnisse bei den Kernen vorkommen können: einer, zwei, drei, selbst vier Kerne, aber auch keiner, sowie daß bei der normalen Zweizahl beide generativ oder beide vegetativ, bei drei Kernen zwei generativ, einer vegetativ, oder zwei vegetativ, einer generativ usw. sein können. Häufig wurden Verschiedenheiten in der Kernzahl bei Gerste (Hordeum sativum), Hafer (Avena sativa), Maiglöckchen (Convallaria majalis), schwarzem Holunder (Sambucus nigra), Vicia, Lathyrus (bei beiden Dreikernigkeit) und einigen anderen Pflanzen beobachtet.

Diese Mehrzahl von Kernen, die in einzelnen Fällen vorkommt, konnte eine Zweiteilung des vegetativen Kernes vor dem Auswachsen der Pollenschläuche annehmen lassen.

Eine Abweichung von der normalen Zweizahl der Kerne im Pollenkorn läßt aber auch eine Abweichung in der Nachkommenschaft erwarten, die aus der Befruchtung durch solche Pollenkörner entsteht. Bisher wurden — und zwar bei Versuchen mit Tradescantia — auch Mißbildungen häufig beobachtet und bei diesen Pflanzen sind Abweichungen in der Kernzahl der Pollenkörner auch häufig festgestellt worden.

Reine Linien mit Neigung, öfters Abweichungen von der Zweikernigkeit der Pollenkörner eintreten zu lassen, werden auch öfters spontane Variationen eintreten lassen, so daß die Untersuchung der Kernigkeit der Pollenkörner einen Schluß auf die Neigung zu Abweichungen zuläßt. [Pfl. 354] Fruwirth.

Die Vererbung der Ertragsfähigkeit bei der Kartoffel.

Von **R. S. Salaman**[1]).

Als Maßstab für die Ertragsfähigkeit einer Kartoffelsorte wird allgemein das Knollengesamtgewicht betrachtet, das bei der Ernte erhalten wird. Einen sichereren Anhaltspunkt gibt die Beziehung desselben zur Gesamtblattoberfläche. Eine sichere Methode zur Ermittlung der letzteren, die leichter anzuwenden ist, gibt es nicht. Es wird daher zu einer Schätzung gegriffen, bei welcher fünf Klassen verwendet werden:

1. Sehr hohes Verhältnis zwischen Knollengesamtgewicht und Gesamtblattoberfläche, sehr gute Ernte.

[1]) Report of the Imperial botanical conference, London, 1924, S. 40.



2. Geringeres Verhältnis zwischen Knollengesamtgewicht und Gesamtblattoberfläche, gute bis mittlere Ernte.

3. Noch geringeres Verhältnis zwischen Knollengesamtgewicht und Gesamtblattoberfläche, geringe Ernte.

4. Weiter geringes Verhältnis zwischen Knollengesamtgewicht und Gesamtblattoberfläche, sehr geringe Ernte.

5. Keine Knollenbildung oder höchstens einige Verdickungen der Stolonen, keine Ernte.

Bei einer Sorte, deren Ertragsfähigkeit ermittelt werden sollte, wurden nun Kurven gebildet. Dazu wird die Anzahl der Pflanzen derselben festgestellt, die in die einzelnen der vorerwähnten Klassen entfällt.

Der Verlauf der Kurven war bei Nachkommenschaften von selbstbefruchteten Pflanzen sowohl, wie bei der Nachkommenschaft je einer Bastardierung, annähernd parallel, wenn der Anbau an verschiedenen Orten oder in verschiedenen Jahren erfolgte, die Kurven waren demnach kennzeichnend.

Von solchen Kurven wurden fünf Klassen gebildet:

Kurve							
Kurve I:	50—75%	Individuen, welche der Klasse	1	entsprachen			
	15—25%	„ „ „ „	2	„			
	10—15%	„ „ „ „	3	„			
	0—10%	„ „ „ „	4	„			
	0%	„ „ „ „	5	„			
Kurve II:	mit 15%	Individuen der Klasse	1	und	25%	der Klasse	2
	35%	„ „ „	3	„	25%	„ „	4
Kurve III:	„ 5%	„ „ „	1	„	20%	„ „	2
	55%	„ „ „	3	„	20%	„ „	4
Kurve IV:	„ 5%	„ „ „	1	„	10%	„ „	2
	30%	„ „ „	3	„	55%	„ „	4
Kurve V:	„ 60%	„ „ „	4	„	40%	„ „	5

Kurve I wird selten gefunden und immer nur als Ergebnis der Bastardierung von Individuen mit hoher Ertragsfähigkeit. Kurve II wird oft nach Selbstbefruchtung, weniger häufig nach Bastardierung getroffen. Kurve III ist häufig nach Selbstbefruchtung, gelegentlich findet sie sich auch nach Bastardierung. Kurve IV ist sehr häufig nach Selbstbefruchtung, selten nach Bastardierung. Kurve V wird nach Selbstbefruchtung wilder Solanumformen untereinander wie nach Bastardierung solcher mit Kulturformen gefunden.

Nach Selbstbefruchtung von 146 Individuen mit bekannter Ertragsfähigkeit wurde eine Nachkommenschaft von folgend angeführter Ertragsfähigkeit erhalten:

	Nachkommenschaften		
58 Individuen mit Ertragsfähigkeit 1 lieferten	10	mit Kurve	I = 17%
	29	„ „	II = 50%
	9	„ „	III = 16%
	10	„ „	IV = 17%
35 Individuen mit Ertragsfähigkeit 2 lieferten	1	„ „	I = 3%
	14	„ „	II = 40%
	12	„ „	III = 34%
	8	„ „	IV = 23%
25 Individuen mit Ertragsfähigkeit 3 lieferten	2	„ „	I = 8%
	3	„ „	II = 12%
	8	„ „	III = 32%
	11	„ „	IV = 44%
	1	„ „	V = 4%
16 Individuen mit Ertragsfähigkeit 4 lieferten	4	„ „	II = 25%
	11	„ „	IV = 69%
	1	„ „	VI = 6%
12 Individuen mit Ertragsfähigkeit 5 lieferten	12	„ „	V = 100%

Nach Bastardierung von zwei Individuen, von welchem die nach Selbstbefruchtung erhaltene Kurve der Nachkommenschaft bekannt ist, erscheint in F_1 eine Kurve, welche der Summationskurve aus den Nachkommenschaftskurven der beiden Eltern entspricht. F_2 nach einer Bastardierung zwischen Kulturformen der Kartoffel zeigt Spaltung der F_1-Kurve; die verschiedenen Nachkommenschaften von F_1-Individuen weisen verschiedene Kurvenbilder auf.

[Pfl. 533] **C. Fruwirth.**

Notiz über verschiedene Beiz- und Keimungsversuche.

Von **O. Dafert** und **O. Mehl**[1]).

Verff. haben Erbsen, Hafer und Zwiebelsamen mit Lösungen von Magnesiumchlorid, Chlorkalzium und Mangansulfat, denen eine stimulierende Wirkung zugeschrieben wird, verschieden lange gebeizt und die Keimung beobachtet.

[1]) Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Deutschösterreich, 27. Jahrgang, Jahresheft 1924, S. 28.

Zahl der ausgelegten Samen:

	Erbsen	Samen	Zwiebeln
1. und 3. Versuch	10	20	30
2. Versuch	12	35	80

Versuch 1 (Beizdauer 5 Stunden).

Gebeizt mit	Erbsen gekeimt am				Hafer gekeimt am					Zwiebeln gekeimt am						
	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
$MgCl_2$ $10^0/_{00}$	2	3	8	9	9	12	16	18	18	3	16	21	26	27	27	28
$MgCl_2$ $20^0/_{00}$	8	9	10	10	6	9	15	18	18	3	13	19	24	25	26	26
$MgCl_2$ $30^0/_{00}$	10	10	10	10	10	13	16	18	19	5	12	19	23	25	26	27
$CaCl_2$ $10^0/_{00}$	3	3	8	9	9	12	15	17	19	6	15	21	23	24	26	26
$CaCl_2$ $20^0/_{00}$	—	2	10	10	10	11	15	17	19	1	16	20	23	24	26	26
$CaCl_2$ $30^0/_{00}$	—	3	8	9	7	9	13	16	18	1	9	13	20	21	24	24
$MnSO_4$ $10^0/_{00}$ . . .	9	9	10	10	5	10	14	18	18	8	19	24	27	29	29	29
$MgCl_2 + CaCl_2$ $10^0/_{00}$	10	10	10	10	6	9	12	16	16	3	14	17	19	23	24	24
$MgCl_2 + MnSO_4$ $10^0/_{00}$	7	10	10	10	6	10	12	16	18	6	14	23	24	24	27	27
$CaCl_2 + MnSO_4$ $10^0/_{00}$	3	7	10	10	9	11	14	16	17	4	13	20	22	22	24	24
$MgCl_2 + CaCl_2 +$ $+ MnSO_4$ $10^0/_{00}$.	3	6	9	10	6	9	15	18	18	1	10	14	19	22	23	24
Destilliertes Wasser .	9	10	10	10	9	12	16	18	19	6	18	22	24	24	25	26
Ungebeizt	—	6	9	9	2	7	9	15	18	2	14	25	26	26	27	27

Versuch 2 (Beizdauer 10 Stunden).

Gebeizt mit	Erbsen gekeimt am				Hafer gekeimt am					Zwiebeln gekeimt am						
	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
$MgCl_2$ $10^0/_{00}$	2	9	11	12	17	26	29	30	30	14	48	65	71	75	76	76
$MgCl_2$ $20^0/_{00}$	3	7	10	12	12	23	31	31	31	14	37	56	62	66	72	75
$MgCl_2$ $30^0/_{00}$	4	6	10	12	7	23	31	32	33	14	33	58	68	72	76	78
$CaCl_2$ $10^0/_{00}$	5	10	12	12	17	27	31	32	33	11	31	57	64	68	75	75
$CaCl_2$ $20^0/_{00}$	4	11	12	12	13	25	33	34	35	7	37	56	63	69	76	79
$CaCl_2$ $30^0/_{00}$	2	11	12	12	11	28	34	34	35	6	29	60	68	72	75	75
$MnSO_4$ $10^0/_{00}$ . . .	9	12	12	12	20	31	32	32	32	18	35	55	65	69	75	75
$MgCl_2 + CaCl_2$ $10^0/_{00}$	6	10	10	12	10	24	31	31	31	8	25	45	62	68	75	75
$MgCl_2 + MnSO_4$ $10^0/_{00}$	4	10	12	12	10	24	29	30	30	18	43	58	65	75	80	80
$CaCl_2 + MnSO_4$ $10^0/_{00}$	3	10	12	12	11	23	30	32	33	11	34	55	64	76	77	80
$MgCl_2 + CaCl_2 +$ $+ MnSO_4$ $10^0/_{00}$.	3	8	11	12	11	24	31	31	33	15	30	51	58	63	70	75
Destilliertes Wasser .	9	12	12	12	17	27	32	32	32	19	46	63	68	74	75	75
Ungebeizt	—	4	10	12	10	21	33	34	34	11	47	63	69	72	72	72

Versuch 3 (Beizdauer 15 Stunden).

Gebeizt mit	Erbsen gekeimt am				Hafer gekeimt am					Zwiebeln gekeimt am						
	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
$MgCl_2$ 10‰					7	11	12	12	13	4	12	19	22	23	24	26
$MgCl_2$ 20‰					6	9	9	13	15	3	15	18	23	26	28	29
$MgCl_2$ 30‰					7	12	13	14	14	4	14	18	24	28	30	30
$CaCl_2$ 10‰					8	10	12	15	16	3	12	15	17	21	25	26
$CaCl_2$ 20‰					7	9	12	13	14	1	8	16	22	23	24	25
$CaCl_2$ 30‰	Wurde				3	11	12	12	12	1	8	16	21	24	27	27
$MnSO_4$ 10‰	nicht				9	11	13	14	14	8	17	21	23	25	27	28
$MgCl_2 + CaCl_2$ 10‰	aus-				12	15	15	16	16	2	12	19	21	22	25	25
$MgCl_2 + MnSO_4$ 10‰	geführt				10	11	13	15	16	1	11	16	21	21	24	26
$CaCl_2 + MnSO_4$ 10‰					6	8	11	12	12	5	14	22	24	26	27	27
$MgCl_2 + CaCl_2 + MnSO_4$ 10‰					8	12	14	15	15	1	10	15	20	23	28	29
Destilliertes Wasser					10	13	15	15	15	12	22	25	26	27	29	29
Ungebeizt					2	7	9	15	18	2	14	25	26	26	27	27

Man kann somit bei Erbsen und Hafer weder bei den 5, noch bei den 10 und 15 Stunden lang gebeizten Körnern von einer stimulierenden Wirkung der verschiedenen Salze auf die Schnelligkeit der Keimung sprechen; bei den mit Chlorkalzium gebeizten Körnern war die übliche Verzögerung der Keimung wahrzunehmen, die mit steigender Konzentration immer stärker zu Tage trat. Bei Zwiebeln bewirkten Magnesiumchlorid und Mangansulfat eine schwache Stimulierung der Keimung. Chlorkalzium verursachte auch hier eine Verzögerung.

Es wurden reine Sandkulturen mit Hafer und Zwiebeln, die mit den gleichen Lösungen wie in den Versuchen 1 und 3 5 und 10 Stunden gebeizt waren, ausgeführt. Es zeigte sich dasselbe Bild wie bei den Keimversuchen. Bis 20 Tage nach der Keimung ist in keinem Falle eine bessere Entwicklung wahrzunehmen gewesen, als bei den Proben „ungebeizt“ und „mit Wasser behandelt“. Die Schädigung durch Chlorkalzium ließ sich in diesem Zeitpunkt noch immer, wenn auch in geringerem Ausmaße, feststellen.

Unter den Bedingungen des Versuches konnte eine stimulierende Wirkung von Magnesiumchlorid und Mangansulfat nicht wahrgenommen werden, während Chlorkalzium schädigend wirkte.

[Pfl. 341] O. v. Dafert.



Tierproduktion.

Schweinefütterungsversuche mit Ha-Bu und Vitasilac.

Von Geh.-Rat Prof. Dr. Hansen, Dr. v. Falk, Dr. Dietrich, H. Vogel und H. Elze[1]).

Sowohl in der Fachpresse wie auch in den Kreisen der Praxis hört man in der letzten Zeit viel von verschiedenen Arten der Schweinefütterung, nach denen man angeblich die Schweine besser und billiger mästen kann als bisher. Da die Berichte hierüber nicht auf einwandfreien Feststellungen beruhen, hielten es die Verfasser für notwendig, die verschiedenen Fütterungsarten einer exakten Nachprüfung zu unterziehen. Es handelte sich hierbei zunächst um die sogenannte halbfeste amerikanische Buttermilch, Ha-Bu genannt, welche nach der Untersuchung der Verfasser folgende Zusammensetzung besitzt:

Trockensubstanz	26.37%	Rohprotein	9.56%
Organische Stoffe . . .	23.70%	Rohfett	1.75%
Aschenbestandteile . . .	2.67%	Stickstofffreie Extraktstoffe	12.39%
		davon Milchsäure . . .	4.37%

Hiernach handelt es sich um eine Milch, die nicht weiter als auf etwa $^1/_3$ eingedickt ist. Die Zusammensetzung scheint innerhalb weiter Grenzen zu schwanken, und auf keinen Fall ist es richtig, daß man durch Zusatz von 6 bis 7 Teilen Wasser eine der natürlichen Buttermilch entsprechende Masse erhält, wie dies behauptet wird.

Eine Steigerung der angeblich so günstigen Wirkung dieses Futtermittels soll durch ein Verfahren von Grelck herbeigeführt werden, bei welchem das gewöhnliche Schweinefutter durch Hefezusatz einer Gärung unterworfen wird. Verfasser bezweifeln die Angabe, daß durch dieses Verfahren die Nährstoffe des Futters aufgeschlossen werden und daß damit eine höhere Verdaulichkeit erzielt wird. Ebensowenig ist nach ihrer Feststellung eine Vermehrung der Eiweißstoffe zu erwarten, sondern viel eher ein Abbau derselben. Auf alle Fälle tritt durch die Gärung eine Zerstörung leicht löslicher Kohlenhydrate ein.

Grelck hat später anstatt der Ha-Bu ein neues Futter „Vitasilac“ empfohlen, und jetzt soll dieses alles bisher Dagewesene übertreffen.

[1]) Nach Deutsche Landwirtschaftliche Tierzucht 1926, S. 175.

Die von den Verff. vorgenommene Untersuchung ergab folgenden Gehalt:

Trockensubstanz	22.82 %	Rohprotein	5.11 %
Organische Masse	21.34 %	davon Reineiweiß	3.84 %
Asche	1.48 %	Rohfett	1.56 %
Rohfaser	2.65 %	N-freie Extraktstoffe	12.02 %
		davon Milchsäure	5.04 %

Die bisher mit diesen Futtermitteln ausgeführten Versuche sind, wie oben bemerkt, nicht nachzuprüfen bis auf den von Lieckfeld[1]). Lieckfeld fütterte in einem 56 Tage dauernden Versuch eine Gruppe von Schweinen mit Gerstenschrot, Fleischmehl, Fischmehl und Kartoffeln und eine zweite Gruppe Schweine mit genau der halben Menge Kraftfutter, aber mit einer täglichen Zulage von 100 *g* Ha-Bu. Durch diese Zulage wurde eine Futterersparnis von 41 % erzielt, was zu Gunsten der Fütterung mit Ha-Bu sprechen würde. Verff. haben diesen Versuch nachgeprüft und festgestellt, daß die Schweine der Gruppe I viel mehr Futter erhalten haben, als sie auch nur annähernd zu verwerten in der Lage waren. Die Eiweißgabe überschreitet die Kellnerschen Normen um das $2^1/_2$fache, und im Stärkewert wären die Schweine mit 30 bis 40 % weniger vollständig ausgekommen. Es ist also eine gewaltige Futterverschwendung getrieben worden. Auch Gruppe II hat immerhin noch nicht unerheblich mehr Eiweiß bekommen als nötig gewesen wäre, während sie an Stärkewert hier zu wenig erhielt. Der Versuch ist also in seiner ganzen Anlage verfehlt. Er ist irreführend und verleitet zu falschen Schlüssen. Einwandfreie Versuche sind dagegen in Ruhlsdorf durchgeführt worden, wo bei gleichen Eiweißmengen eine tägliche Zunahme durch Fischmehl von 828 *g*, durch Ha-Bu von 769 *g* und durch Fleischfuttermehl von 751 *g* erreicht worden ist. In einer zweiten Versuchsreihe wurde nach Grelck eine tägliche Zunahme von 771 *g* erzielt, während diese bei dem unvergorenen Futter 739 *g* betrug. Der Unterschied ist demnach recht gering, besonders wenn man die Umständlichkeit der Grelckschen Fütterungsart berücksichtigt.

Eigene Versuche haben die Verff. mit 10 verschiedenen Buchten von je 3 bis 4 Schweinen ausgeführt. Als Grundfutter erhielten die Tiere täglich je 1 *kg* einer Mischung von Gerstenschrot, Sojaschrot,

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1924, Nr. 44.



Fischmehl und Hefe, welche so eingestellt war, daß in einem Kilogramm der Mischung 0.13 bis 0.17 *kg* Eiweiß und 0.70 *kg* Stärkewert enthalten war. Daneben erhielten die Schweine soviel Kartoffeln, als sie fressen wollten, deren Menge aber sorgfältig genau festgestellt wurde. Als Vergleichsfutter wurde süße Magermilch, saure Magermilch und Buttermilch in einer Menge von je 0.5 *kg* verfüttert, diese Futtermittel entstammten dem eigenen Betriebe des Versuchsgutes der Landw. Hochschule Berlin. Von Ha-Bu wurden täglich 125 *g* gefüttert, welche angeblich 0.5 *kg* frischer Buttermilch entsprechen sollten, aber nach den Feststellungen der Verf. tatsächlich nur $^3/_8$ *kg* entsprachen. Eine andere Gruppe der Schweine erhielt die gleiche Menge Ha-Bu in der von Grelck vorgeschriebenen Weise mit Hefe und dem anderen Futter vergoren, während diese Vorvergärung in weiteren Versuchen nach Zusatz von Vitasilac (125 *g* täglich) durchgeführt wurde. Die süße Magermilch enthält 0.07%, die saure Magermilch 0.61% und die Buttermilch 0.90% Milchsäure, so daß die hiermit gefütterten Schweine erheblich weniger Milchsäure erhalten haben als die Ha-Bu- und Vitasilac-Schweine. Nennenswerte Nährstoffmengen sind weder durch Ha-Bu noch durch Vitasilac an die Schweine zur Verabreichung gekommen, so daß die Ansicht der Erfinder gestützt werden müßte, wonach diese Futtermittel nicht nach ihrem Gehalt an Nährstoffen zu bewerten seien.

Die Schweine sind regelmäßig wöchentlich vor dem Morgenfutter gewogen worden. Die Ergebnisse lassen sich kurz in folgender Tabelle zusammenfassen:

Beifutter	Tägl. Gewichtszunahme *g*	Aus 100 *kg* Stärkewert erzeugtes Lebendgewicht *kg*	Futterkosten je *kg* Lebendgewicht *M*
Saure Magermilch . . .	733	46.9	0.62
Buttermilch	743	47.3	0.61
Ha-Bu	710	45.7	0.66
Ha-Bu nach Grelck .	746	47.9	0.63
Vitasilac	705	45.5	?

Die Gewichtszunahmen der Versuchstiere sind durchaus befriedigend. Eine besondere Leistung der neuartigen Futtermittel ist nicht zu erkennen. Dies geht auch aus der Futterverwertung hervor, denn

aus 100 *kg* Stärkewert ist durch die Milchprodukte der eigenen Wirtschaft das gleiche Ergebnis erzielt worden wie durch die anderen Futtermittel. Eine Ersparnis ist ebenfalls nicht eingetreten, da die Futterkosten in allen Fällen annähernd gleich waren. Den Preis des Vitasilac konnten die Verff. nicht in Erfahrung bringen. und deshalb mußte hier von einer Kostenberechnung abgesehen werden. Ähnliche Ergebnisse sind auch in der zweiten Versuchsreihe erzielt worden. Je Tag und Kopf betrugen hier die Gewichtszunahmen bei der Fütterung von

Süßer Magermilch	692 *g*	Ha-Bu	634 *g*
Saurer Magermilch	600 *g*	Vitasilac	619 *g*

Wird bei der Bucht mit saurer Magermilch ein Kümmerer ausgeschieden, so ergibt sich eine Zunahme von 662 *g*. Irgendwelche Sonderwirkungen von Ha-Bu und Vitasilac, von denen so viel Aufhebens gemacht worden ist, sind nicht vorhanden.

Schließlich werden die Versuchsergebnisse folgendermaßen zusammengefaßt:

„Unsere Versuche haben keinen Beweis dafür gebracht, daß Ha-Bu, sei es ohne Vorbereitung oder nach dem Verfahren von Grelck, die Futterausnutzung günstiger beeinflußt hätte als gewöhnliche Molkereiabfälle der eigenen Wirtschaft.

Auch Vitasilac hat keine Steigerung der Futterausnutzung herbeizuführen vermocht. Alle aus der Praxis bekannt gewordenen, zum Teil auffällig günstigen Ergebnisse dürften auf ungenauer Beobachtung beruhen. Sie halten einer auf gleicher Grundlage vorgenommenen Prüfung nicht stand. Unsere Versuche weisen leider keine Vergleichstiere ohne Milch auf. Daß man mit diesen bei sonst zweckmäßiger Zusammensetzung des Futters, vor allem einem ausreichenden Eiweißgehalt, sehr hohe und nach jeder Richtung voll befriedigende Masterfolge erzielen kann, ist oft genug nachgewiesen. Hier kann zu dieser Frage aber keine Stellung genommen werden. Wir können auf Grund unserer Versuche nur soviel sagen, daß Ha-Bu und Vitasilac keine Sonderwirkung irgendwelcher Art auf die Mastschweine ausüben. **Die amerikanische halbfeste Buttermilch (Ha-Bu) ist etwa dreimal so teuer als gewöhnliche Butter- oder Magermilch. Sie zu kaufen liegt keine Veranlassung vor.** Ha-Bu und Vitasilac verteuern die Fütterung, und die nach dem Grelckschen

Verfahren vorgeschriebene Vergärung macht namentlich in größeren Schweinebeständen eine größere Arbeit. Eine Fütterung, welche teurer ist und mehr Arbeit macht, ohne dafür in einer besseren Futterausnutzung Vorteile zu bieten, kann zur Einführung in die Praxis nicht empfohlen werden.“ [Th. 913] Red.

Die Anwendung beschränkter Mengen von Melasse bei der Mast von Jährlingsstieren.

Von E. A. Trowbridge [1]).

Der Versuch, der zum Ziele hatte, die Ratsamkeit der Zugabe von 1 *lb* Melasse zu Rationen von Jährlingsstieren zu prüfen, erstreckte sich über eine Periode von 140 Tagen. Die an die verschiedenen Gruppen zu je acht Stieren voll gefütterten Rationen waren die folgenden: Gruppe I, geschälter Mais, Leinsaatmehl, Maissilage und Luzerneheu; Gruppe II, geschälter Mais, Leinsaatmehl, Maissilage, Luzerneheu und Melasse; Gruppe III, geschälter Mais, Luzerneheu, Maissilage und Melasse; Gruppe IV, geschälter Mais, Leinsaatmehl, Luzerneheu und Melasse; und Gruppe V, geschälter Mais, Luzerneheu und Melasse. Die Gruppen, die Leinsaatmehl erhielten, bekamen dieses Futtermittel im Verhältnis von 1 *lb* : 6 *lbs* Mais. Schweine folgten den Stieren in allen Gruppen. Die Ergebnisse des Versuches sind in der folgenden Tabelle enthalten:

Der Wert der Zugabe von 1 *lb* Melasse zu verschiedenen Rationen von Jährlingsstieren.

Gruppe	Anfangsdurchschnittsgewicht	Tagesdurchschnittszunahme pro Stier	Durchschnittl. pro Stier erzeugt. Schweinefleisch	pro 1 *lb* Zunahme verbrauchtes Futter					Verkaufspreis pro 100 *lbs.*	Schlachtverlust
				geschälter Mais	Leinsaatölmehl	Maissilage	Luzerneheu	Melasse		
	lbs	*lbs*	*lbs*	*lbs*	*lbs*	*lbs*	*lbs*	*lbs*	$	%
1	638.23	2.96	33.75	5.67	0.94	3.94	0.86	—	10.00	59.04
2	651.62	3.00	28.12	5.52	0.91	3.38	0.84	0.32	10.00	59.85
3	643.87	2.73	24.37	6.21	—	4.06	1.03	0.36	9.25	59.24
4	653.71	3.04	43.00	5.55	0.92	—	1.71	0.32	10.00	59.33
5	650.08	2.97	21.50	6.02	—	—	2.17	0.33	9.65	58.17

[Th. 879] Schieblich.

[1]) Missouri Sta. Bul. 223, S. 16, 1924; nach Experiment Station Record 52, S. 466, 1925.

Der Einfluß von Variationen im Natrium-Kaliumverhältnis auf den Stickstoff- und Mineralstoffwechsel des wachsenden Schweines.

Von **M. B. Richards, W. Godden** und **A. D. Husband**[1]).

Am Rowett Research Institut wurde in zwei Versuchen der Einfluß der Zugabe von Natrium zu der Ration von Schweinen auf die Stickstoff- und Mineralbilanzen untersucht. Während beider Versuche erhielten die Tiere täglich eine Grundration von 775 *g* einer Mischung, die aus je 10 Teilen Mais, Hafermehl und Gerstenmehl und 1 Teil Blutmehl bestand, plus 25 *ccm* einer 20%igen Kalziumchloridlösung und 10 *ccm* Olivenöl. Vom 6. bis zum 12. Tage des ersten Versuches, der 19 Tage dauerte, wurden zu der Ration 50 *ccm* einer 10%igen Natriumchloridlösung hinzugefügt und die täglichen Stickstoff- und Mineralbilanzen bestimmt. Während der 36 Tage des zweiten Versuches wurden 6 *g* Kalk zu der Ration zugegeben und vom 9. bis zum 22. Tage 50 *ccm* Natriumcitrat der Grundration beigefügt, das annähernd die gleiche Menge Natrium wie in der entsprechenden Periode des ersten Versuches lieferte. Die durchschnittlichen täglichen Bilanzen werden in der folgenden Tabelle wiedergegeben, und zwar vom ersten Versuche für die Vorperiode, Versuchsperiode und Nachperiode, für den zweiten Versuch für die Hälfte einer jeden Periode:

Durchschnittliche tägliche Mineral- und Stickstoffbilanzen eines Schweines bei einer Grundnahrung und mit Natriumzugabe.

Versuch	Periode Tage	Ration	Durchschnittliche tägliche Bilanzen						
			N *g*	CaO *g*	P_2O_5 *g*	MgO *g*	Cl *g*	Na_2O *g*	K_2O *g*
1	1—5	Grundration . . .	4.79	0.11	1.03	0.09	—0.63	0.17	1.23
1	6—12	Plus Natriumchlorid	5.17	0.43	1.10	0.14	—0.10	0.51	1.24
1	13—19	Grundration . . .	4.99	0.56	1.21	0.18	—0.34	—0.03	1.49
2	1—4	do	5.74	2.31	2.67	0.14	—0.38	—0.10	1.76
2	5—8	do.	5.69	2.21	2.49	0.10	—0.37	0.0	1.63
2	9—15	Plus Natriumcitrat	5.96	2.37	2.45	0.07	—0.41	0.54	1.21
2	16—22	do.	6.44	2.58	2.88	0.10	—0.33	0.08	1.46
2	23—29	Grundration. . .	6.63	2.81	3.20	0.17	—0.37	—0.40	1.96
2	30—36	do.	6.81	2.95	3.20	0.14	—0.35	—0.07	1.83

[1]) Biochem. Jour. 18, S. 651—660, 1924; nach Experiment Station Record 52, S. 370, 1925.



In beiden Versuchen vergrößern sich die N-, CaO- und P_2O_5-Bilanzen während der Natriumfütterungsperioden. Die Zugabe von Natrium zu der Ration vergrößerte die Kaliumausscheidung im Harn, doch blieb auf Grund geringerer Ausscheidung mit den Fäzes die Bilanz etwa dieselbe. [Th. 873] Schieblich.

Versuche mit Schweinen an der Kansas Station[1]).

D i e E r n ä h r u n g s b e d ü r f n i s s e d e s S c h w e i n e s: Es wurden vier verschiedene Rationen zur Fütterung von Zuchtsauen verglichen: 1. weißer Mais, Tankage und Knochenasche; 2. weißer Mais, Tankage, Knochenasche und Butterfett; 3. weißer Mais, Tankage, Knochenasche und gekeimter Hafer; 4. weißer Mais, Tankage, Knochenasche, Luzerne, gekeimter Hafer und Lebertran. Die Sauen mit den ersten drei Rationen zeigten unregelmäßige Brunst, und die geworfenen Ferkel waren mit Ausnahme eines Wurfes schwach, während die von den Sauen mit der 4. Ration geworfenen Ferkel groß und kräftig waren.

D a s A b w e i d e n v o n M a i s: Zum Vergleich des relativen Wertes von Mais und Kafir beim Abweiden wurden Gruppen von Schweinen am 13. September und 13. Oktober auf Felder mit den genannten Futterpflanzen getrieben. Es wurde festgestellt, daß zur Produktion von 50 *kg* Gewichtszunahme 96.33 und 160.30 *l* mehr Kafir als Mais in den entsprechenden Versuchen benötigt wurden. Von reifem Mais wurden 9.67 *kg* mehr benötigt, um einen ähnlichen Gewinn wie mit unreifem Mais zu erzielen.

In einem anderen Versuche wurde eine 40 tägige Weideperiode mit 30- und 60 tägigen Handfütterungsperioden verglichen. Die zur Produktion von 50 *kg* Gewichtszunahme erforderlichen Mengen von Mais betrugen in der Weideperiode 348.70 *l*, in der 60 tägigen Handfütterungsperiode 264.63 *l* und in der 30 tägigen Handfütterungsperiode 196.29 *l*. Die Tagesdurchschnittszunahmen der handgefütterten Schweine betrugen 0.97 *kg* gegen 0.69 *kg* bei den Weideschweinen. Feuchtes Wetter wird als Ursache der schlechteren Ausnützung des Maises bei den Weideversuchen betrachtet.

M i n e r a l z u l a g e n b e i d e r S c h w e i n e f ü t t e r u n g: Die Ergebnisse eines Versuches, in dem verschiedene mineralische Zu-

[1]) Kansas Sta. Bien. Rpt. 1923—24. S. 89—91, 93, 94, 96, 97; nach Experiment Station Record 52, S. 469, 1925.

lagen zu Rationen aus Mais und Tankage und aus Mais, Tankage und Luzerneheu für die Schweinemast zugefügt wurden, zeigen, daß die mineralische Zulage zu der letzteren Ration ohne praktischen Nutzeffekt blieb.

Der Einfluß von Bewegung auf die geworfenen Ferkel: Vier Gruppen zu je 2 Sauen wurden dazu benutzt, die Einflüsse der Bewegung auf die Gewichte der Ferkel bei der Geburt und beim Absetzen zu vergleichen, wenn Rationen aus Mais allein oder Mais und Tankage gefüttert wurden. Die Ferkel von Sauen mit Mais allein und Bewegung waren praktisch ebenso groß wie die Ferkel von Sauen mit Mais und Tankage ohne Bewegung.

[Th. 883] **Schieblich.**

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Enzymatische Studien an Milchsäurebakterien II.

Von **Artturi J. Virtanen**[1]).

In einer früheren Arbeit über das gleiche Thema war Verf. zu dem Resultat gekommen, daß bei der bakteriellen Milchsäurebildung überhaupt keine Bildung von Zymophosphat erfolge. Während er hierbei mit dem Streptococcus lactis gearbeitet hatte, benutzte er zu den folgenden Versuchen ein anderes Milchsäurebakterium, das B. casei ε, und kam zu ganz anderen Resultaten bezügl. der Esterbildung. Das B. casei ε wird wegen seiner starken Milchsäurebildung und wegen seiner charakteristischen Eigenschaft, bei neutraler und schwach saurer Reaktion das Kasein direkt zu Aminosäuren zu spalten, als Reinkultur bei Herstellung des Emmentaler Käses benutzt.

Zwecks Herstellung des Trockenpräparates wurden die Bakterien in wasserklarer, sterilisierter Molke gezüchtet, nach 24 stündigem Stehen bei 40° mit dem Lacta-Separator ausgeschleudert und mit Wasser gewaschen (Ausbeute: ca. 100 *g* auf 500 *l* Molke). Die auf Tontellern in sehr dünnen Schichten ausgebreitete Bakterienmasse war nach einigen Stunden lufttrocken („Trockenpräparat"). Die in feuchter Bakterienmasse nach Skar ausgeführte Bakterienzählung — wie in der früheren Arbeit mit Str. lactis — ergab 120 Milliarden

[1]) Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chemie, 1924, Bd. 138, S. 136 ff.

Zellen auf 1 *g* Trockensubstanz. Während demzufolge das Gewicht der getrockneten Einzelzellen von B. casei ε 8.3×10^{-10} *g* ist, beträgt das der lebenden Zellen (80% Wasser) 42×10^{-10} *g*. — Trockenpräparat und lebende Zellen des B. casei ε enthalten wie die eigentlichen Milchsäurebakterien keine Katalase.

Die Versuche über Zymophosphatbildung mit B. casei ε wurden in ähnlicher Weise wie die früheren Versuche mit Str. lactis durchgeführt; sie erfolgten bei 40°. Die Glukosemenge betrug stets 1 *g*; als Protoplasmagift diente Toluol (1 *ccm* auf 30 *ccm* Lösung). Bei den Versuchen zeigte sich, daß eine sehr erhebliche Verminderung des freien Phosphates eintrat infolge Bindung des Phosphates an Zucker; nach Vergären der gesamten Zuckermenge wurde sämtliches Phosphat wieder frei. Da Harden und Young schon früher festgestellt hatten, daß auch bei der alkoholischen Gärung Zucker sich zuerst mit Phosphat verbindet, so sind anscheinend die Anfangsstadien der Milchsäuregärung und der alkoholischen Gärung die gleichen. Im Gegensatz zu der vom Verf. auf Grund seiner früheren Versuche mit Str. lactis geäußerten Ansicht, daß bakterielle Milchsäuregärung und Milchsäurebildung im Muskel zwei verschiedene Dinge seien, kann Verf. diese Annahme jetzt nicht mehr aufrecht erhalten; er führt die früheren negativen Ergebnisse mit Str. lactis auf besondere Eigenschaften dieses Bakteriums zurück. Versuche mit gewaschenem Trockenpräparat von B. casei ε ergaben keine oder nur unbedeutende Gärung und keine Zymophosphatbildung; diese Versuche haben jedoch die Wahrscheinlichkeit erwiesen, daß das Coenzym, welches beim Zustandekommen der alkoholischen Gärung eine sehr wichtige Rolle spielt, auch für den Eintritt der Milchsäuregärung ein sehr notwendiger Faktor ist. [Gä. 516] Kunke.

Maschinen.

Eine neue Dreschmaschine.

Von Oberingenieur H. Peters [1]).

Der Verf. beschreibt eine Maschine der Firma Engel & Schwedhelm, Bremen. Bei dieser Maschine wird eine Welle gespart, und zwar durch Anwendung einer Saug- statt einer Druckwindhaupt-

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 6. Jahrg., 11. Heft, S. 261, 1925.

reinigung und dadurch, daß das Sauggebläse gleichzeitig als Spreugebläse arbeitet. An Hand von Abbildungen beschreibt der Verf. die Konstruktion, ferner werden die Hauptabmessungen der Maschine und die Größe der Siebe wiedergegeben. Über die Leistung orientiert uns folgende Tabelle:

Gleidingen 26. 3. 25.	Frucht	Mittlerer Kraftverbrauch Kilowatt	Stundenleistung *kg*	Körner in[1])		
				Kurzstroh	Langstroh	Spreu
1.	Hafer	6.06	1220	—	26 *kg* 14 *g*	3.8 *kg* 15 *g*
2.	Elektromotor leer	0.53	—	—	—	—
3.	Elektromotor u. Dreschmaschine leer	4.35	—	—	—	—
4.	Weizen	6.75	956	4.7 *kg* 5 *g*	22.5 *kg* 20 *g*	7 *kg* 5 *g*
5.	Roggen	6.57	817	4.4 *kg* 25 *g*	26.9 *kg* 1.5 *g*	6.5 *kg* 5 *g*
6.	Roggen	6.60	832	6 *kg* 8.5 *g* 5.2 *kg* 4 *g*	26.5 *kg* 5.5 *g*	5.5 *kg* 28.5 *g*
7.	Hafer	mit Entgraner 7.43	1075	3 *kg* 9 *g*	22.5 *kg* 8.5 *g*	5.5 *kg* 2 *g*
Asse. 21. 2. 25. 8.	Gerste	mit Entgraner 6.6	1023	—	—	—
8.	Roggen	6	1018	—	—	—

[M. 239] Giesecke.

Versuche über die Wirkung des Fräsens zu Roggen, Kartoffeln und Zuckerrüben.

Von Prof. Densch und Dr. Groh[2]).

Die Versuche wurden mit der 4 PS Siemens-Schuckert-Fräse vorgenommen. Der erste Versuch erstreckte sich auf den Einfluß des Pflügens bzw. des Fräsens. Die Ergebnisse gehen aus folgender Übersicht hervor:

[1]) Die Angaben der drei letzten Spalten in *kg* bezeichnen die Menge des untersuchten Strohes, die darunter stehenden Angaben in *g* die Menge der darin gefundenen Körner.

[2]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 50, S. 624.



	Gepflügt Korn	Gepflügt Stroh	Gefräst Korn	Gefräst Stroh	
am 2. Sept. . . .	18.3	33.4	16.8	28.4	Zentner je Morgen
„ 16. „ . . .	17.6	31.7	17.3	31.5	Zentner je Morgen
„ 29. „ . . .	14.9	25.6	14.0	23.0	Zentner je Morgen

Die Verff. führen den durch das Fräsen erhaltenen kleinen Minderertrag auf das schlechtere Aufgehen, das durch ein zu tiefes Lagern des Saatkorns beim Fräsen bedingt war. Bei Wiederholung des Versuches in diesem Jahr maßen die Verff. die Saattiefe:

	bei gepflügtem Boden *cm*	bei gefrästem Boden *cm*
bei Bearbeitung am 1. Sept. . . .	2.4	3.7
„ „ „ 15. „ . . .	2.2	2.9
„ „ „ 1. Okt. . . .	2.3	3.6

Ein Drillen direkt auf den gefrästen Böden erscheint hiernach nicht zweckmäßig, es muß vielmehr der Fräse die Walze folgen.

Durch eine zweite Versuchsreihe wollten die Verff. den Einfluß des Fräsens auf die Entwicklung und den Ertrag des Roggens bei verschieden starker Aussaat, sowie bei verschieden hoher Stickstoffdüngung ermitteln.

Die Ergebnisse (Zentner je Morgen) sind in folgender Tabelle niedergelegt:

Düngung in Pfd. je Morgen	Gepflügt am 2. Sept. 1924				Gefräst am 15. Sept. 1924			
	24 Pfd. Aussaat		47 Pfd. Aussaat		24 Pfd. Aussaat		47 Pfd. Aussaat	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Ohne Stickstoff .	12.4	23.5	12.6	24.0	12.8	23.5	12.8	23 8
15 Ammon-N . .	16.0	30.9	16.9	31.2	16.1	28.4	16 5	31.2
15 Salpeter-N . .	18.5	32.8	19.0	34.6	15.6(?)	30.1	18.8	33.1
30 Ammon-N . .	18.7	33.1	21.1	36.7	18.0	31.1	19.7	33.4
30 Salpeter-N . .	19.8	33.6	20.4	36.1	19.4	33.0	20.1	34.9

Nach diesem Zahlenmaterial haben die gepflügten und gefrästen Teilstücke fast stets den gleichen Kornertrag.

Ein dritter Fräsversuch wurde mit Kartoffeln durchgeführt.

Die Ernte ergab im Mittel von je 3 Parzellen in Zentnern je Morgen:

	Im Herbst gepflügt	Im Herbst gefräst	Im Frühjahr gepflügt	Im Frühjahr gefräst
Nur Gründüngung	156	150	163	165
Gründüngung und 20 Pfd. N	173	175	182	180
Ohne Gründüngung und 40 Pfd. N . .	168	163	172	178

Auch hier sind die Erträge fast vollständig gleich.



Außerdem stellten die Verff. noch einen Versuch an, der den Einfluß des verschieden tiefen Fräsens auf Zuckerrüben feststellen sollte. Es wurden geerntet in Zentnern je Morgen:

	bei 6" gefräst				bei 8 bis 9" gefräst			
In Gründüngung	225	mit	19.8%	Zucker	241	mit	19.8%	Zucker
Gründgg. und 22.5 Pfd. N	254	„	20.2%	„	265	„	20.2%	„
Nur 45 Pfd. N	254	„	20.1%	„	272	„	20.1%	„

Wie hieraus ersichtlich ist, ist durch das tiefe Fräsen der Ertrag deutlich erhöht, während der prozentische Zuckergehalt der gleiche geblieben ist. Als allgemeine Schlußfolgerung stellen die Verff. fest, daß auf mittleren Böden das Pflügen und das Fräsen die gleiche Wirkung bezgl. der Ertragssteigerung haben, wohingegen dem Fräsen die Möglichkeit der Arbeitsersparnis zuzuschreiben ist. [M. 262] Giesecke.

Neuzeitliche Torfmaschinen für die Erzeugung von Brenntorf.

Von Artur Festner[1]).

Die Gewinnung von Brennstoffen aus Torfmoor zerfällt in drei verschiedene Arten: die Torfsodenherstellung mittels Maschinen oder durch Handstich, die Torfverkohlung bzw. Verkokung und die Torfbrikettierung. Während die letztere noch nicht verbreitet ist, ist die Torfverkokung in ihrer Entwicklung erheblich vorgeschritten. Der Verf. beschreibt die einzelnen Maschinen, insbesondere die Soden-Formmaschine mit gut durchkonstruierter Bodenzerreißeinrichtung und eine Schneid- und Mischschnecke. [M. 238] Giesecke.

[1]) Zeitschrift für Landwirtschaftsmaschinen-Industrie und -Handel, Nr. 97, S. 17, 1925.

Kleine Notizen.

Eine vorherrschend tödliche Änderung des Maischlorophylls[2]). Von J. H. Kempton. Der Verfasser fand unter vielen Generationen von Maispflanzen eine, die halb gelb und halb grün war. Sie wuchs langsamer, erreichte nur $^1/_3$ der Höhe der anderen und wurde 10 Tage später reif. Die Pollen wurden gesammelt und auf völlig grüne Nachbarpflanzen gebracht. Von 200 Sämlingen erschienen die eine Hälfte grün, die andere gelb. Die grünen Pflanzen entwickelten sich normal, während die gelben nach Entwicklung von 3 bis 4 Blättern abstarben. Nur im Gewächshaus war es mög-

[2]) Journal of Agricultural Research. **29**, Nr. 6, 307—309, 1924.



lich, sie zum Auswachsen zu bringen. Sie entwickelten nur Pollen, und diese brachten wiederum halb gelbe, halb grüne Pflanzen hervor. Die gelbe Abart des Maises ist unter Feldbedingungen die dem Absterben unterworfene.
[Pfl. 313] Haase.

Krebs. Von F. Weber[1]). Während die gewöhnlich als Krebsgeschwülste bezeichneten krankhaften Neubildungen am Pflanzenkörper mit der echten Krebskrankheit nichts zu tun haben, wurden vor einer Reihe von Jahren durch den amerikanischen Botaniker E. Smith Pflanzentumoren entdeckt, die in vieler Beziehung große Ähnlichkeit mit dem Karzinom des Menschen aufweisen. Es hat sich für sie der Ausdruck Kronengallen eingebürgert, da sie sich vorzugsweise an der Übergangsstelle zwischen Stamm und Wurzel (engl. crown) vorfinden. In erster Linie werden Kulturpflanzen: Zuckerrübe, Tabak, Sonnenblume befallen. Smith konnte zeigen, daß ein Erreger die Krankheit hervorruft, den er Bacterium tumefaciens nannte und in Reinkultur züchten, sowie weiterimpfen konnte. Analogien zur menschlichen Krebskrankheit sind: Der embryonale Charakter der Zellen, ihre starke Affinität für Farbstoffe, abnormes Größenverhältnis zwischen Kern und Plasma, gehäufte Zellteilung, durchdringendes Wachstum und Metastasenbildung. Eine wichtige Rolle bei der Entstehung der Geschwülste spielt die Milchsäure, die ein Stoffwechselprodukt des Bakteriums darstellt. Interessant ist, daß es Blumenthal und Meyer, Berlin, kürzlich gelang, aus dem Brustkarzinom einer Patientin einen Stäbchenbazillus zu züchten, der mit dem Bacterium tumefaciens große Ähnlichkeit hat und, auf Tiere und Pflanzen übertragen, bei diesen echte Krebstumoren resp. Kronengallen erzeugte. Der französische Forscher Gosset und seine Mitarbeiter haben erfolgreich versucht, den Pflanzenkrebs zu heilen. Durch Bestrahlung mit elektromagnetischen Wellen hoher Frequenz (Wellenlänge 2 *m*) konnten sie bei infizierten Pelargonien die Wucherungen vollkommen zum Verschwinden bringen. [Pfl. 319] Red.

Die Aschenbestimmung von Säften und Fertigprodukten der Rübenzuckerfabrikation auf elektrischem Wege. Von Dr. F. Tödt, Berlin[2]). Von der Internationalen Kommission für einheitliche Methoden der Zuckeruntersuchung 1900 ist beschlossen, die Aschenbestimmung durch Verwandlung der anorganischen Salze in Sulfate und Verbrennung der organischen Substanz auszuführen[3]). Die Aschenbestimmung durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit ist durch Lange 1910 ausgearbeitet worden. Aus den gemessenen Leitfähigkeiten und den bekannten Ascheprozenten ließ sich eine Kurve zeichnen, die einen exakten Zusammenhang zwischen Leitfähigkeit und Aschegehalt ergab. In einer Übersicht stellte Lange diese Werte zusammen, so daß es möglich ist, den Aschegehalt aus der Tabelle abzulesen, wenn man die Leitfähigkeit gemessen hat. Dieser elektrisch gemessene Aschengehalt gibt nur die lösliche Asche an. Der etwas unhandliche Langesche Apparat ist vom Verf. vereinfacht und betriebssicherer gestaltet. Er wird von der Firma Ströhlein & Co., Braunschweig, angefertigt. Eine Telephonmeßbrücke wurde zu einer Aschenskala ausgestaltet. Auf Einzelheiten der Apparatur muß hin verwiesen werden.

Im ersten Teil der Arbeit wird die genaue Gebrauchsvorschrift des neuen Apparates für die Messung von Rohzuckern, Füllmassen und Melassen gegeben. Im zweiten Teil beschreibt Verf. die Ausdehnung des Verfahrens auf Lösungen beliebiger Konzentration, besonders auf saturierte Dünnsäfte sowie auf Mittel- und Dicksäfte

[1]) Umschau, Jg. 28, S. 910, 1924; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, 824. Lieferung, 1925, S. 383.
[2]) Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie 1925, 825. Lieferung, S. 429—439.
[3]) Ebenda 1900, S. 362.

Bei öfterer Anwendung derartiger Messungen läßt sich durch entsprechende Tabellen jede Rechnung vermeiden.

Die Leitfähigkeitsmessung läßt nur die lösliche Asche finden. Unlösliche Aschebestandteile können nur von zufälligem Verunreinigen überhaupt herrühren[1]). Ihre Bestimmung ist chemisch oder durch Messung des Trübungsgrades nach W. Mecklenburg bei Rohzucker durchzuführen.

Die elektrische Bestimmung läßt sich etwa zehnmal so schnell wie die chemische Veraschung mit wesentlich größerer Genauigkeit von technischem Personal ohne die zu Veraschungen nötige Wärmeenergie ausführen.

[Pfl. 334] G. Metge.

Eine Anwendung des biochemischen Verfahrens zur Charakterisierung der Glykose zum Nachweis der Maltase im Malz. Von M. Bridel[2]). Nach Verf. enthält das Malz 2.55% Saccharose und Invertase. Durch Inversion der ersteren wird die Steigerung des Reduktionsvermögens des Mazerationssaftes des Malzes zum Teil erklärt. Der größere Teil des gesteigerten Reduktionsvermögens wird jedoch auf eine andere Fermentwicklung, wahrscheinlich auf die Einwirkung der Maltase auf die Maltose zurückgeführt. Durch Überführung der gebildeten Glykose in Methylglykosid unter Einwirkung des Emulsins gelang es dem Verf., 18.27 *g* Glykose nachzuweisen, von der nur 6.702 *g* aus der gleichzeitig im Malz vorhandenen Saccharose stammen konnten. Das Methylglykosid wurde durch sein spezifisches Drehungsvermögen charakterisiert. Der weitere Nachweis der Maltase wurde durch Glykosebestimmung im Mazerationssaft mit und ohne Maltosezusatz geführt. Die Mehrbildung an Glykose im letzteren wurde durch die Hydrolyse der Maltose bewirkt. Im frischen Mazerationssaft war nur wenig Glykose enthalten. Im alternden Saft ohne Maltose stieg der Glykosegehalt auf 0.826%, mit Maltose auf 1.750%.

[Pfl. 333] G. Metge.

Sättigungsverhältnisse in Gemischen von Sacharose, Dextrose und Lävulose. Von R. Jackson und Clara Gillis Silsbee[3]). Die Zuckerarten Sacharose, Dextrose und Lävulose, die einen Teil der Nahrungsmittel des erwachsenen Menschen darstellen, kommen im Handel in fester Form und als gesättigte oder fast gesättigte Sirupe vor. Es wurde die Löslichkeit eines jeden dieser Zucker in Gegenwart der anderen bestimmt und dabei gefunden, daß Invertzucker oder Dextrose die Löslichkeit von Sacharose in Wasser verringert, daß aber der Gesamtzuckergehalt bedeutend erhöht wird. Sacharose und Lävulose verringern in ähnlicher Weise die Löslichkeit der Dextrose. Die Messung des Einflusses von Lävulose auf die Löslichkeit von Dextrose hat eine Berechnung der Zusammensetzung von mit Dextrose gesättigten Invertzuckerlösungen ermöglicht. Dieses wurde als „Löslichkeit von Invertzucker" bezeichnet. Es wurde die Zusammensetzung von Gemischen von Sacharose und Invertzucker bestimmt, die bei verschiedenen Temperaturen sowohl mit Sacharose als auch mit Dextrose gesättigt sind. Derartige Lösungen besitzen die höchste Löslichkeit, die durch teilweise Inversion von Sacharoselösungen erreicht werden kann. Es wurde gezeigt, daß Honig eine in Gegenwart von Lävulose übersättigte Dextroselösung ist und der Übersättigungsgrad berechnet. Verschiedene Verfahren zur teilweisen Inversion von Sacharose wurden geprüft.

[Pfl. 323] Contzen.

[1]) A. Frühling-A. Rössing, Anleitung zur Untersuchung der Rohstoffe der Zuckerindustrie, IX. Auflage, Braunschweig 1919, S. 149.

[2]) Nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, 825. Lieferung 1925, S. 461—465; Ref. Paar aus „Journal des fabrikants de sucre", 65. Jg. Nr. 24.

[3]) Technologic Papers of the Bureau of Standards Nr. 259; nach Zeitschrift des Verbandes der Deutschen Zucker-Industrie, 818. Lieferung, November 1924.

Die Bedeutung der Dünnsaat für die Ertragssteigerung bei Getreide. Von Dr. O. Nolte und Dr. R. Leonhards, Berlin[1]). Um zu ermitteln, welche Aussaatstärke am geeignetsten ist und bei welcher Höhe der Stickstoffdüngung der höchste Ertrag erzielt wird, wurden von der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft Versuche durchgeführt, über deren Ergebnisse berichtet wird.

Beim Roggen hat sich eine Aussaatmenge von etwa 0.8 *dz* mit einer Stickstoffdüngung von etwa 2.4 bis 3.6 *dz* schwefelsaurem Ammoniak als durchweg am vorteilhaftesten erwiesen. Bei den Haferversuchen zeigten sich größere Verschiedenheiten hinsichtlich der günstigsten Aussaatmenge. Diese Abweichungen sind nach Verf. Ansicht vorwiegend auf die größere Mannigfaltigkeit der Hafersorten zurückzuführen, während beim Roggen ausschließlich der auf die Fähigkeit hoher Stickstoffverwertung gezüchtete Petkuser Roggen als Versuchspflanze diente. Im großen und ganzen hat sich beim Hafer eine Aussaatstärke von 0.96 *dz* bei einer Stickstoffgabe von 1.6 bis 2.4 *dz* schwefelsaurem Ammoniak am besten bewährt. Es verdient als besonders wichtig hervorgehoben zu werden, daß sich bei zwei Versuchsserien gezeigt hat, daß allein durch angemessene Herabsetzung der Aussaatmenge bei gleichbleibender Düngung erhebliche Ertragssteigerungen zu erzielen sind. Um einen Erfolg durch Dünnsaat zu gewährleisten, ist eine gute, den vorliegenden Verhältnissen angepaßte Düngung, insbesondere auch eine sachgemäße Stickstoffdüngung unerläßlich. In vielen Fällen wird ein erheblicher Teil des für die Düngung aufzuwendenden Betrages bereits durch die Saatgutersparnis gedeckt werden können. Der Reihenabstand kann vielfach erheblich vergrößert werden; sind doch Reihenentfernungen von nur 12 bis 15 *cm* recht verbreitet. Bei größerer Reihenentfernung wird durch stärkere Bestockung die zur Unterdrückung des Unkrautes erwünschte stärkere Beschattung erzielt. Man kann überdies das Unkraut erfolgreicher durch Hacken bekämpfen. [Pfl. 335] G. Metge.

Der Einfluß von Holz und Zellulose auf das Pflanzenwachstum. Von J. A. Viljeon und E. B. Fred[2]). Weite Gebiete von Wisconsin (U. S. A.) waren einst Wälder und sind jetzt abgeholzt. Nimmt man den meist sauren Boden in Kultur, so erhält man im ersten Jahr gewöhnlich eine Mißernte. Es wurden nun systematische Versuche mit Gerste und Klee angestellt, und dabei ergab sich, daß diese Erscheinung auf Stickstoffmangel beruht, der wahrscheinlich infolge erhöhten Stickstoffverbrauches der Mikroorganismen eintritt. Auch Zusatz von Holz (1%) und Zellulose hatte die gleiche Wirkung. Erle und Pappel erwiesen sich als schädlicher als Birke und Weide. Der Stickstoffmangel ist keine Folge von Reduktionsprozessen; daß Nitrifikation statthat, geht daraus hervor, daß bei Zusatz größerer Mengen Blutmehl die Nitrifikation überwiegt und sich sogar Nitrate anhäufen können.

[Pfl. 339] U. Behrens.

Über Protoplasmaveränderungen bei Plasmolyse. Von N. Cholodny[3]). Die Untersuchungen des Verfs. führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Bei Plasmolyse erfährt die oberflächliche Plasmaschicht mehr oder weniger beträchtliche kolloidchemische Veränderungen. — 2. Die durch Nichtelektrolyte und Elektrolyte hervorgerufenen Zustandsänderungen des Protoplasmas sind ungleichartig: Indem die ersteren dem Anschein nach bloß wasserentziehend und verdichtend einwirken, wird durch die letzteren außerdem eine Plasmaviskositätsvergrößerung verursacht. — 3. Bei einigen Pflanzenzellen

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 40, 1925, S. 521—525 und 533—537.

[2]) Soil Science 17, 199—211, 1924; nach Revue internationale de Renseignements Agricoles, Institut International d'Agriculture, Vol. II, 618, 1924.

[3]) Biochemische Zeitschrift 1924, Bd. 147, S. 22; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. 1924, II. Abt., Bd. 62, Heft 17/23, S. 458.

läßt sich dieser Unterschied in der plasmolytischen Wirkung von Elektrolyten und Nichtleitern unmittelbar unter dem Mikroskop betrachten. — 4. Die durch Salzlösungen hervorgerufene Vergrößerung der Plasmaviskosität ist als ein Resultat der Wechselwirkung zwischen den Kationen der Salze und der negativ geladenen dispersen Phase des Protoplasmas zu erklären. In einigen Fällen genügt es, irgendwelche mehrwertige Anionen hinzuzufügen, um diese Wirkung der Kationen aufzuheben. — 5. Man kann Beobachtungen über Plasmolyse in der Hinsicht ausnutzen, um den physikalisch-chemischen Zustand des Protoplasmas annähernd zu beurteilen. Soweit nach den bisherigen Versuchen zu schließen ist, unterscheiden sich verschiedene Pflanzenzellen ihrer Plasmaaktivität nach recht merkbar: den größten Wert scheint sie bei einigen Landgewächsen, den geringsten bei einigen Wasserpflanzen zu haben. Unter normalen Verhältnissen stellt die Plasmaviskosität scheinbar eine für jede Zelle charakteristische, ungefähr konstante Größe dar. [Pfl. 343] Red.

Neue Beizversuche und neue Beizmittel der Landwirtschaft. Von M. Plaut[1]). Die Betätigung auf dem Gebiete der Saatgutbeizung hat sowohl von seiten der biologischen Wissenschaft wie von seiten der chemischen und Maschinenindustrie erheblich zugenommen, man will nicht mehr wie früher die Auffindung wirksamer Mittel nur dem Zufall überlassen.

Verf. bespricht die bekannteren Mittel auf diesem Gebiet. Formalin sollte nach seiner Ansicht am besten nicht mehr benutzt werden wegen der damit verbundenen Gefahren der Minderung der Ernteerträge. Auch Kalimat und Kupfervitriol hält er nicht für sehr geeignet, über „Segetan“ (eine Lösung von Kupferoxydammoniak) liegen noch nicht genügend Erfahrungen vor. Uspulun wirkt nur im Tauchverfahren sicher gegen Steinbrand, es ist außerdem weniger wirtschaftlich als Germisan, das sich bei Steinbrand und Streifenkrankheit sehr gut bewährt hat. Die von Müller-Molz gegebenen Zahlen über Betanal erscheinen nicht ausreichend, um dessen Wirkung gegen den Rübenwurzelbrand sicherzustellen. Tillantin, ein arsenhaltiges Präparat, zeigte gute Wirkung gegen Steinbrand, Tillantin C wirkt auch gegen die Streifenkrankheit der Gerste, dagegen versagt Tillantin B. Über Agfa und die Hohenheimer Beize liegen noch nicht genügend Erfahrungen vor.

Prof. Gaßner in Braunschweig hat ein Verfahren ausgearbeitet, mit dessen Hilfe es gelingt, die Wirkung dieser Präparate zahlenmäßig zu erfassen. Er hat den sog. „chemotherapeutischen Index“ eingeführt, der sich aus der „Heilkonzentration“, die eben noch genügt, die Krankheitserreger abzutöten, und der „Schädigungsdosis“, der Konzentration, die bereits eine schädigende Wirkung auf die Keimung des Getreides ausübt, zusammensetzt. Wichtig für die Rentabilität der Großbeizung ist die Frage der Entgiftung der Beizlösung, zu der Verf. selbst Beiträge liefert. [Pfl. 344] Red.

Der Wert des Eigelbes zur Ergänzung Ca-armer Kostformen. Von E. Tso[2]). Bei einer Kost aus 30 Gewichtsteilen frischem Eigelb und 70 Teilen gemahlener Hirse, das Ganze mit etwa dem gleichen Gewicht von destilliertem Wasser 15 Minuten lang gekocht, wurchsen junge männliche Ratten bis zu einem Durchschnittsgewicht von 260 *g* und weibliche Ratten bis zu einem Durchschnittsgewicht von 170 *g* in 20 Wochen. Ein Weibchen warf 8 Junge, von denen aber keines die erste Woche überlebte. Bei einer Kontrollkost mit demselben Fett-, Kohlenhydrat- und Eiweißgehalt, die aber aus 20 Gewichtsteilen Vollmilchpulver, 5 Teilen Butter und 75 Teilen Hirse bestand, wuchsen

[1]) Chemiker-Ztg. 1924, Bd. 48, S. 433; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. II. Abt., 62. Bd., Heft 17/23, 1924, S. 451.

[2]) Soc. Expt. Biol. and Med. Proc., 21. S. 410, 411, 1924; nach Experiment Station Record 52. S. 260, 1925.

die jungen männlichen Ratten in 20 Wochen bis zu einem Durchschnittsgewicht von 280 *g*. Ein Weibchen warf bei dieser Kost 7 Junge, von denen alle bis auf eins am Leben blieben und mit 18 Tagen ein Durchschnittsgewicht von 22.6 *g* erreichten. Die erste der Kostformen enthielt nahezu 70 und die zweite 220 *mg* Kalzium in 100 *g*. Die Fähigkeit der ersten Ration, das Wachstum praktisch in demselben Ausmaße zu fördern, wie die zweite, wird der besonderen Eigenschaft des Eigelbes, die Ca-Assimilation zu vergrößern, zugeschrieben. Es wird hieraus geschlossen, daß das Eigelb, wenn davon gleichwertige Mengen von Kalorien gegeben werden, in bezug auf wachstumsfördernde Wirkung der Milch nahezu gleichkommt, jedoch unzulänglich ist, die Erfordernisse der Laktation zu befriedigen. [Th. 853] Schieblich.

Säuregehalt und Qualität von Sonnenblumensilage. Von M. J. Blish[1]). Verf. gibt die H-Ionenkonzentration, flüchtige und nichtflüchtige Säuren und das Verhältnis zwischen ihnen im Silagesaft und den Gehalt von reduzierenden Zuckern und Saccharose in der Trockensubstanz der frischen Pflanze als auch die Qualität der in jedem Falle erzeugten Silage für Proben von Mais, Sonnenblumen und Mischungen von Mais und Sonnenblumen, die in große Silos eingelagert wurden, tabellarisch geordnet wieder.

Auf Grund des großen Wassergehaltes der Sonnenblumen wird bei der Ensilierung eine beträchtliche Menge von Saft ausgepreßt, der viel der säurebildenden Substanzen enthält, wodurch der schon niedrige Zuckergehalt der Sonnenblume noch weiter verringert wird. Hierdurch wird die Entwicklung von buttersäurebildenden Bakterien begünstigt und auch die für gewöhnlich im Zentrum des Silos beobachtete Verderbnis verursacht. Das Material im unteren Teile des Silos hält sich besser, da die säurebildenden Substanzen aus den oberen Teilen zugeflossen sind. Buttersäurebazillen können sich augenscheinlich nur entwickeln, wenn die H-Ionenkonzentration niedriger als 4.9 ist. Die Zugabe von Zucker oder zuckerhaltigem Material, wie Mais, Melasse usw. zu Sonnenblumensilage ergab einen günstigeren Verlauf der Gärung mit der Produktion größerer Säuremengen und der Verhütung einer Verderbnis. Eine Bewässerung der Sonnenblumenfelder erwies sich als ungünstig, weil hierdurch der Zuckergehalt der Sonnenblumen noch weiter herabgesetzt wurde.

Bei den schlechteren Silagequalitäten schien die Menge der flüchtigen gegenüber der der nichtflüchtigen Säure sehr groß zu sein. Wenn auch der Gesamtsäuregehalt zweier Silagen derselbe ist, so kann doch die Qualität der Silagen je nach der Menge der vorhandenen Essig- und Milchsäure eine sehr verschiedene sein. [Th. 858] Schieblich.

Beobachtungen über die Absorption von Kupfer während der Verdauung von künstlich mit Kupfersulfat gefärbtem Gemüse. Von J. C. Drummond[2]). Verf. berichtet über Untersuchungen in vitro und in vivo über die Frage eines eventuellen Schadens durch die Aufnahme geringer Mengen von Kupfer in künstlich gegrünten Erbsen, wobei es namentlich darauf ankam, festzustellen, ob das Kupfer während der Verdauung der gegrünten Gemüse in absorbierbarer Form frei wird, und wenn es so ist, ob die Absorption geringer Mengen Kupfer während längerer Zeit schädigende Einflüsse hat. In künstlichen Magenverdauungsversuchen mit gewöhnlichen getrockneten Erbsen und mit Kupfersulfat künstlich gefärbten Konservenerbsen wurde gefunden, daß eine geringe Menge von Kupfer imstande ist, eine Dialysiermembran zu passieren. Ähnliche Resultate wurden an einem Hunde mit einer Paulowschen Magenfistel erlangt.

[1]) Montana Sta. Bul. 163, S. 13, 1924; nach Experiment Station Record 52, S. 69, 1925.
[2]) Journal State Med. 32, S. 382—386, 1924; nach Experiment Station Record 52, S. 259, 1925.

Zwecks Feststellung, ob Kupfer, wenn es absorbiert wird, schädlich auf den Organismus wirkt, wurden Ratten während einer Periode von 3 Monaten mit einer Kost gefüttert, die soviel künstlich gegrünte Erbsen enthielt, daß den Tieren täglich 1.5 *mg* Kupfer zugeführt wurde. Es konnten keinerlei Unterschiede im Wachstum und allgemeinen Wohlbefinden zwischen den Kontroll- und Kupferratten festgestellt werden, noch ergab die Sektion irgendwelche pathologische Veränderungen. [Th. 852] Schieblich.

Gemeinschaftliche Versuche über den Eiweißbedarf von wachsendem Vieh. II. Von E. B. Forbes et al.[1]). Die angestellten Versuche betrafen den Eiweißbedarf von Kälbern. Die Kälber waren alt genug, um ausschließlich Trockenfutter aufnehmen zu können. Zur Prüfung gelangten zwei verschiedene, aus denselben Futtermitteln zusammengesetzte Rationen. Die eine Ration wurde als die hohe Eiweißration bezeichnet und war so berechnet, daß sie genügend Eiweiß lieferte, um mit den geläufigen Futterstandardwerten übereinzustimmen. Die andere oder niedrige Eiweißration war so berechnet, daß sie wenig mehr als die theoretisch nötige Minimalmenge an Eiweiß lieferte. Energie und Masse der Ration wurden durch Stroh und Stärke ausgeglichen. An der Eiweißmenge der Rationen hatten die verschiedenen Futtermittel die folgenden Anteile: Alfalfaheu 30%, Maismehl 10%, Leinsaatmehl 23% und Erdnußmehl 35%. Pro 1000 lbs. Lebendgewicht in den verschiedenen Versuchen geliefertes Eiweiß und gelieferte Energie waren auf einem gegebenen Standardwerte basiert, der von dem Alter der Kälber abhing.

Die Ergebnisse wurden bemessen nach den N-Bilanzen, dem Lebendgewicht und den Maßen der Tiere. Das Wachstum einiger der Kälber, die die niedrige Eiweißration erhielten, war mit normalem Wachstum verglichen so gut, daß die Autoren schließen, daß eine größere Sparsamkeit in der Eiweißzufuhr, als wie sie der von Morrison aufgestellte Standardwert in Vorschlag bringt, angewendet werden kann. [Th, 855] Schieblich.

Abhängigkeit der Milchmenge und des Fettgehaltes von den verschiedenen Strichen des Kuheuters. Von J. B. Fitch und L. Copeland[2]). Als Versuchstiere dienten zwei Holsteiner und drei Jerseyer Kühe, die Versuchsdauer betrug je zwei Tage. Jeder Strich wurde für sich gemolken und die Milch getrennt analysiert. Nach zwei Wochen wurde der Versuch wiederholt. Bei ein und derselben Kuh lieferte ein bestimmter Strich eine größere oder geringere Fettmenge als die anderen; nimmt man aber das Mittel aus dem Ertrag sämtlicher Tiere, so zeigt sich kein Strich dem anderen überlegen. Die Werte der Fettmengen zeigen größere Konstanz als die der Milchmenge; Striche mit geringer Fettproduktion weisen auch geringere Milcherträge auf.

[Th. 862] U. Behrens.

Ein besonderes diätetisches Erfordernis für die Milchproduktion. Von H. M. Evans[3]). Die Ergebnisse eines an der Universität in Kalifornien durchgeführten Versuches ergaben die Anwesenheit einer für maximale Milchproduktion bei Ratten erforderliche Substanz in Blättern, Eigelb und Fleisch. Als Versuchstiere dienten junge Ratten, die von Müttern stammten, die eine Vitamin X-freie synthetische Nahrung erhalten hatten, womit gleichzeitig der Beweis erbracht war, daß die ersten Jungen von Ratten selbst bei Mangel an diesem Fortpflanzungsvitamin erzeugt werden können. Das Wachstum der

[1]) Bul. Natl. Research Council 7, pp. 44, 1924; nach Experiment Station Record 52, S. 268, 1925.
[2]) Journal of Dairy Science 7, 169—173, 1924; nach Revue Internationale de Renseignements Agricoles, Institut International d'Agriculture Vol. II, 719, 1924.
[3]) Science, 60, S. 20—22, 1924; nach Experiment Station Record 52, S. 176, 1925.

Ratten ist jedoch etwa nur halb so rasch als das von bei normaler Kost erzeugten Ratten.

Beim Austausch von etwa 100 bei synthetischer Kost produzierten jungen Ratten mit einer gleichen Zahl von solchen von Müttern, die eine Kost aus Küchenabfällen erhielten, konnte gezeigt werden, daß die bei der mangelhaften Kost produzierten Ratten dieselbe Fähigkeit zu wachsen haben, wenn sie von Pflegemüttern mit Küchenabfallkost gesäugt werden, wie junge Ratten, die von Müttern mit solcher Kost stammen. Ferner wurde gezeigt, daß die Extraktion des Fettes aus den diesen diätetischen Faktor für die Laktation enthaltenen Substanzen ihren Wert als Quelle dieses Faktors nicht herabsetzt.

[Th. 856] Schieblich.

Maissilage in einer Milchration. Von W. E. Carroll[1]). Verf. berichtet über die Ergebnisse von während der Winter 1914/15 und 1915/16 durchgeführten Untersuchungen, die den Zweck hatten, den Wert der Zugabe von Maissilage zu einer Heu- und Körnerration für Milch- und Fettproduktion klarzulegen. Beide hierzu verwandte Gruppen von je sieben Kühen erhielten die Rationen mit und ohne Maissilage während vierwöchigen Versuchsperioden mit siebentägigen Übergangsperioden.

Die Ergebnisse beider Jahre zeigen eine geringe, aber gleichmäßig höhere Milch- und Fettproduktion bei Zufütterung von Silage, auch nahmen die Kühe etwas mehr zu. Die mit der Silageration erzeugte Milch enthielt 0.1% mehr Fett. Wie eine Berechnung ergab, war eine Tonne Alfalfaheu äquivalent 2.5 bis 3 Tonnen Maissilage. [Th. 860] Schieblich.

Der Einfluß subkutaner Injektionen von Laktose auf die Milchsekretion der Kuh. Von A. Campus[2]). Die Versuchstiere, zwei Schweizer Kühe, wurden täglich dreimal stets zur selben Zeit und von derselben Person gemolken, als Futter wurde gutes Heu zur beliebigen Aufnahme gereicht.

Kuh I war drei Monate nach dem Kalben in ausgezeichnetem Ernährungszustande und wog etwa 650 *kg*. Während der ersten Periode (9. bis 28. Februar) lieferte sie im Mittel täglich 11.823 in der ersten und 11.353 in der zweiten Dekade. In der zweiten Periode (1. bis 31. März) wurde täglich 5 *ccm* 5%ige Laktoselösung subkutan eingespritzt, die mittlere tägliche Milchmenge stieg um 545 *g*, 557 *g* und 782 *g* in den drei Dekaden gegenüber der letzten Februardekade. In der folgenden ersten Dekade des April wurden keine Injektionen gemacht, und der mittlere Ertrag sank um 1177 *g*, in der nächsten (mit Injektionen) wurde eine Erhöhung um 1173 *g* konstatiert, schließlich in der letzten Dekade (ohne Injektionen) eine Verminderung um 365 *g*. Die Versuche mit der zweiten Kuh hatten ähnliche Ergebnisse. Die Erhöhung der Milchsekretion tritt schon vom ersten Injektionstag an ein und hört auf, sobald die Injektionen eingestellt werden. Auf Stickstoff- und Fettgehalt der Milch haben die Injektionen keinen merklichen Einfluß.

[Th. 861] U. Behrens.

Landwirtschaftliches Maschinenwesen. Von D. N. Machardy[3]). Der Verf. hat, wie Dunstan, der „Principal of the Royal Agricultural College", Cirenster, in einem Vorwort ausführt, reiche Kenntnisse in der Praxis des landwirtschaftlichen Maschinenwesens. Das Werk behandelt die Konstruk-

[1]) La nuova Veterinaria, a. II, Nr. 5, S. 2—5; nach Revue internationale de Renseignements Agricoles, Institut International d'Agriculture Vol. II, 714—715, 1924.

[2]) Utah Sta. Bul. 190, S. 3—11, 1924; nach Experiment Station Record 52, S. 80, 1925.

[3]) London, Methuan und Co Ltd. 1924, XVIII u. 235 Seiten; nach Revue Internationale de Renseignements Agricoles, Institut International d'Agriculture, Vol. II, 746—747, 1924.

tionsprinzipien und den Betrieb der Landmaschinen und gliedert sich in folgende Kapitel: Mechanische Grundlagen — Material und Konstruktionsmethoden der Landmaschinen — Pflüge einschließlich Spezialpflügen — Maschinen für Drainagearbeiten — Kultivatoren, Eggen, Walzen — Erdarbeiten mit rotierenden Geräten — Sämaschinen — Düngerstreuer — Maschinen für den Anbau der Wurzelfrüchte — Mähmaschinen — Heuwender — Lokomobile — Molkereimaschinen — Dreschmaschinen — Häckselmaschinen für Silos — Elevatoren und Transporteure — Pumpen und Bewässerungsanlagen — Landwirtschaftliche Transporteinrichtungen — Verwendung der Elektrizität in der Landwirtschaft. [M. 178] U. Behrens.

Elektro-Werkzeugmaschinen und -Werkzeuge. Von E. H. Eckmann[1]). Der Verf. beschreibt elektromotorische Sparmotoren kleinerer Dimensionen, die nur wenig Strom verbrauchen und für jede Stromart, ganz gleich, ob Gleichstrom oder Wechselstrom, gut verwendbar sind. Für die Landwirtschaft besonders begrüßenswert ist es, daß man die Messer von Mähmaschinen, Rübenschneidern und Häckselmaschinen zum Schleifen nicht mehr abzunehmen braucht, da man dieselben mit einem kleinen handlichen Schleifmotor mit biegsamer Welle in kürzester Zeit schleifen kann, ohne dieselben abzunehmen. Außerdem gibt es Holzbearbeitungsmaschinen, elektrisch betriebene Hand- und Tischhobel, Maschinen zum Einschleifen von Ventilen an Motoren, Armaturen u. dgl. [M. 186] Giesecke.

Das Wälzlager in der Landwirtschaft. Von Dipl.-Ing. A. Lion[2]). Man unterscheidet bei den Wälzlagern zwei Arten, die Kugel- und Rollenlager. Der Verf. beschreibt den grundsätzlichen Unterschied des Wälzlagers gegenüber dem Gleitlager und weist auf die Ersparnisse, die an Arbeitskraft erzielt werden bei Benutzung der ersteren, hin. U. a. wird festgestellt, daß bei dem Ersatz der Gleitlager durch Wälzlager in Ackerwagenachsen 30 bis 45% an Zugkraft erspart werden können, ferner daß die Reibungsziffer des Kugellagers wesentlich geringer ist als die des modernsten Ringschmierlagers. Es wird dann des näheren auf den Einbau von Wälzlagern in Dreschmaschinen eingegangen und deren Vorteile gegenüber dem Gleitlager genau beschrieben. Für den Einbau von Wälzlägern eignen sich nicht nur die Dreschmaschinen, sondern alle in der Landwirtschaft verwandten Motoren, Maschinen und Transmissionen.
[M. 187] Giesecke.

Beregnungsanlagen. Von Otto Schröder[3]). Es werden die verschiedenartigsten Anlagen des Lanninger Regners beschrieben, und zwar als erstes eine Großfeldberegnungsanlage, wie sie auf großen Gütern erprobt und als brauchbar begutachtet wurde. Durch sog. Vierecksstreudüsen wird ein großes seitliches Beregnen der Felder erzielt; durch eine sinnreiche Konstruktion der Rohrkuppelungen ist ein schnelles Auseinandernehmen bzw. Zusammenbauen der ganzen Anlage möglich. An Hand von Abbildungen wird diese Rohrkuppelung des näheren beschrieben, sowie an Skizzen die Wirkungsweise der Vierecksstreudüsen und der nicht so brauchbaren Kreisrunddüsen dargestellt. Außerdem wird die Arbeitsweise der gesamten Anlage durch Zeichnungen erläutert.

Das Wasser wird von einer Kreiselpumpe angesaugt und in die Leitung gedrückt, wozu jede fahrbare Antriebsmaschine, wie Dampflokomobile, Rohölmotor usw. Verwendung finden kann. Der Verf. hält die Arbeit des Elektro-

[1]) Zeitschrift f. Landw.-Maschinen-Industrie u. -Handel, Nr. 74, S. 19.
[2]) Zeitschrift f. Landw.-Maschinen-Industrie u. -Handel, Nr. 75, S. 21.
[3]) Zeitschrift f. Landw.-Maschinen-Industrie u. -Handel 1925, Nr. 73, S. 21 und Nr. 75, S. 22.

motors für am besten brauchbar, natürlich unter der Voraussetzung, daß elektrische Hochspannungsanlagen in der Nähe sind, da der Elektromotor sehr leicht im Gewicht und einfach zu bedienen ist. Zum Schluß beschreibt der Verf. noch mehrere kleine Anlagen. Die Abhandlung ist mit 14 Abbildungen illustriert.

[M. 185] Giesecke.

Zugtier und Kraftschlepper. Von Ing. E. H. Eckmann[1]). Der Verf. vergleicht die Urteile über Ersparnis an Zugtieren aus verschiedenen Gegenden, die über einen bekannten Kettenschlepper von 25 PS-Motorleistung gefällt worden sind. Aus den Urteilen ist zu erkennen, daß die Angaben zwischen 6 bis zu 30 Tieren schwanken. Im Durchschnitt wird die Annahme, daß ein solcher Schlepper etwa 12 kräftige Pferde ersetzt, ungefähr das Richtige treffen. Bezüglich des Verschleißes kommt der Verf. zu dem Schluß, daß derselbe bei dem Kettenschlepper etwa nur ein Achtel des Verschleißes des Pferdebetriebes gleicher Leistung betrug. Aus Versuchen geht hervor, daß sich für den Schlepper eine um etwa 25 bis 30% größere Betriebsgeschwindigkeit, somit also auch eine entsprechende Zeitersparnis gegenüber dem Pferdebetrieb ergab. Bezüglich des Bodendrucks wurde festgestellt, daß der Kettenschlepper einen spezifischen Flächendruck von 2.35 *kg* je Quadratzentimeter ausübt, während bei einem im Schritt gehenden Pferde derselbe 14 *kg* je Quadratzentimeter beträgt. Diese für harten Boden geltenden Zahlen ändern sich bei weichem Boden in 0.53 *kg* bzw. 2 *kg* je Quadratzentimeter.

[M. 188] Giesecke.

Die Arbeit der Fordsonschlepper in der Ukraine und den Wolgagebieten. Von Dipl.-Ing. W. Jemtzeff[2]). Es wird über den Aufbau, die Arbeit und über die Prüfungen des Fordsonschleppers berichtet. An Hand der Prüfungen konnte die Leistung des Traktors als durchweg befriedigend angesehen werden. Andere Beobachtungen zeigten aber, daß die Fordsonschlepper eine Reihe charakteristischer Mängel aufweisen und unter typischen Bruchschäden wie auch Abnutzungen leiden. Diese Mängel beziehen sich hauptsächlich auf den Schneckenantrieb, die Stößel, die Kolben, Auspuffrohre und Getriebekasten. Die Vergaser des Fordson erwiesen sich für die Verhältnisse in Rußland als sehr gut, aber bei der Zündung verbrannten oft die Kontakte, wodurch der Motor eine unregelmäßige Arbeit zeitigte. Nach den Resultaten der vorgenommenen Prüfungen muß aber auch als Vorteil des Fordson angeführt werden, daß die Hauptteile der Maschine, wie Kurbelwellen, die Achsen und die Räder nicht brechen. Der Verf. schlägt die Lebensdauer des Schleppers unter den schweren Arbeitsbedingungen in Rußland auf nicht über drei Jahre an. Es folgen dann noch Erörterungen über Brennstoffverbrauch und Betriebspersonal. Interessant ist das Ergebnis der Gegenüberstellung der Kosten des Betriebes mit Fordson zu denen mit Pferden, denn es ergibt sich für Rußland, daß die Arbeit mit Schlepper nicht teurer ist als die mit Pferden.

[M. 182] Giesecke.

Ein neuer Untergrundlockerer für Dampfpflüge. Von Obering. E. H. Eckmann[3]). Die Verwendung von Untergrundlockerern bei Dampfpflügen ist an sich nicht neu, doch verwandte man bisher nur starr mit dem Pflugkörper verbundene Lockerer, die sich bei weichen Bodenarten, aber nicht in steinigem Boden bewährten, denn in letzteren waren Brüche oft die Folge. Der Verf. beschreibt nun den Kemna-Schwinglockerer, der im Gegensatz zu den ge-

[1]) Zeitschrift f. Landw.-Maschinen-Industrie u. -Handel 1925, Nr. 78, S. 17.
[2]) Zeitschrift f. Landw.-Maschinen-Industrie u. -Handel 1925, Nr. 80, S. 19.
[3]) Zeitschrift f. Landw.-Maschinen-Industrie u. -Handel 1925, Nr. 72, S. 19.

federten Lockerern ungefedert ist, dafür aber imstande ist, Gegenständen, die sich ihm entgegensetzen, in seitlicher sowohl als auch in senkrechter Richtung auszuweichen.

Es werden die Ergebnisse zweier Schaupflügen mitgeteilt, bei denen eine Tiefenlockerung bis zu 66 cm bei einem total verhärteten Untergrund und steinharter Furchensohle erzielt wurde. Eine Skizze dieses Gerätes ist der Abhandlung beigegeben. [M. 184] Giesecke.

Zerstörer elektrischer Leitungsanlagen. Von Oberingenieur Rummel[1]). Es werden die zahlreichen Feinde elektrischer Anlagen aufgezählt und die durch sie hervorgerufenen Schädigungen beschrieben. Gefährlich für Leitungsanlagen, ganz gleich, ob Freirohr- oder Kabelleitung, können werden: Feuchtigkeit, Rost, Feuer, Staub, Regen, Stürme, Gase, Dämpfe, Säuren, starke Temperaturschwankungen, atmosphärische Entladungen, Frost und bisweilen auch Insekten.

Der Verf. gibt nun Mittel und Wege an, um die Schädigungen zu vermeiden. Die Abhandlung stellt einen guten Ratgeber zur Vermeidung unliebsamer Zerstörungen der elektrischen Leitungen dar.

[M. 189] Giesecke.

Die zulässigen Materialbeanspruchungen im Landmaschinenbau. Von Ing. E. Schilling[2]). Die Kenntnis der zulässigen Spannungen (Beanspruchungen) sind im Landmaschinenbau von größter Wichtigkeit. Der Verf. gibt nun in Kürze die Definition der in Frage kommenden Bezeichnungen an und führt Tabellen auf, aus denen die zulässigen Spannungen für Schweißeisen, Flußeisen, Flußstahl, Gußeisen, Stahlguß und Federstahl zu ersehen sind. Ebenso werden für die verschiedensten Holzarten die zulässigen Spannungen in tabellarischer Übersicht wiedergegeben. [M. 180] Giesecke.

Verhaltungsmaßregeln für die Landwirtschaft in Bezug auf elektrische Anlagen. Von Obering. Fritz Hoppe[3]). Es wird auf einige wichtige Gesichtspunkte beim Gebrauch und bei der Wartung elektrischer Anlagen in landwirtschaftlichen Betrieben hingewiesen. Zuerst bespricht der Verf. die Schädigungen, die bei falschen Handhabungen in hauswirtschaftlichen Betrieben eintreten können, und dann auch solche, die bei Motoren und elektrischen Arbeitsmaschinen auftreten. Die meisten Fehler werden gemacht in bezug auf die Größe der Motoren und auf ihre Bauart. Die Abhandlung enthält viele praktische Winke, die bei Befolgung sämtliche elektrischen Anlagen vor allzu schnellem Verschleiß schützen. [M. 181] Giesecke.

Schutzerdung, Blitzschutz. Von Ing. C. Pilling[4]). In der Abhandlung werden die der Erdung zugrunde liegenden elektrischen Gesetzmäßigkeiten in einfacher Weise dargelegt und hieraus die Wirkungsweise abgeleitet. Anschließend wird auf Grund der vorher erläuterten Gesichtspunkte besprochen, wie solche Anlagen am zweckmäßigsten anzulegen sind.

[M. 183] Giesecke.

[1]) Zeitschrift f. Landw.-Masch.-Industrie u. -Handel 1925, Leipzig, Nr. 83, S. 23.
[2]) Zeitschrift f. Landw.-Masch.-Industrie u. -Handel, Nr. 63, S. 21.
[3]) Zeitschrift f. Landw.-Masch.-Industrie u. -Handel 1925, Nr. 66, S. 21.
[4]) Zeitschrift f. Landw.-Masch.-Industrie u. -Handel 1925, Nr. 77, S. 21.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

OSKAR LEINER, LEIPZIG 48920



55. Jahrgang 7. Heft. Juli 1926

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. v. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Fünfundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Der Sättigungszustand des Bodens.

Von Dr. D. J. Hissink [1]).

Mineralböden (Tonböden).

Der Sättigungszustand des Bodens (V) wird definiert als das Verhältnis zwischen der Menge der im Boden vorhandenen adsorptiv gebundenen oder austauschfähigen Basen (S) zu der Menge an Basen, die der Boden adsorptiv binden kann (T); beide Werte in Äquivalenten ausgedrückt. $V = 100\ S : T$. Eine Methode zur Bestimmung der austauschfähigen Basen im Boden (Kalk, Magnesia, Kali, und Natron), der Größe S also, wurde schon früher ausgearbeitet [2]). Es handelt sich nun weiter um die Bestimmung der Größe $T—S$, also um die Menge Basen, welche der Boden noch zu binden imstande ist. Da die Ursache der Basenadsorption in der chemischen Anziehung zwischen den adsorbierten Basen und den Tonsäuren (Permutitsäuren nach Ramann) der Boden- (resp. den Humussäuren) zu suchen ist, so muß der Sättigungs- oder Äquivalenzpunkt der ungesättigten Bodensäuren bestimmt werden. Weder die gewöhnliche Titriermethode mit Indikatoren, noch die potentiometrische Methode ist bei den schwachen, resp. sehr schwachen Bodensäuren anwendbar. Man ist also auf die konduktometrische Titriermethode angewiesen. Bei der konduktometrischen Titration der Tonböden mit NaOH war die Hydrolyse aber schon von Anfang an so groß, daß die genaue Bestimmung des Schnittpunktes nicht möglich war. Bessere Resultate ergab die Tiration mit Baryt. Die Neutralisations- oder Salz-Gerade des Baryt-Tones verläuft im Anfang ziemlich nahe der horizontalen Achse. Ohne große Fehler zu machen, kann der Schnittpunkt der Baryt-Graden mit der horizontalen Achse bestimmt und als Äquivalenzpunkt angenommen werden.

Da die Leitfähigkeit der stärkeren Barytlösungen, welche die Baryt-Gerade bilden, der Menge Baryt, welche man bei der Titration

[1]) Rikslandbouwproefstation Groningen, Sonderdruck, 20. Nov. 1924.
[2]) Internationale Mitteilungen für Bodenkunde XII, 1922.



der klaren Filtrate mit 0.1 n HCl gegen Phenolphtalein bekommt, proportional ist, können auch diese in Lösung gebliebenen Mengen Baryt statt der Leitfähigkeit auf der vertikalen Achse aufgetragen werden. Der Schnittpunkt dieser Baryt-Geraden mit der horizontalen Achse ist als Äquivalenz- oder Sättigungspunkt (T—S) angenommen.

Die S-, T- und V-Werte wurden für 9 „Polderböden" und 2 Lehmböden neben dem p_H-Wert bestimmt. Die V-Werte liegen zwischen O und ungefähr 55; die K-Werte[1]) zwischen O und ungefähr 1.2; die p_H-Werte zwischen ungefähr 4.5—7.5. Es besteht ein Zusammenhang zwischen V und K; zu höheren V-Werten gehören im allgemeinen höhere K-Werte.

Humusfreie Mineralböden können ziemlich niedrige K- und V-Werte besitzen, während p_H noch alkalisch ist. Wird die Ton-Lehm-Substanz noch weiter entkalkt (entbast), so können auch die humusfreien Mineralböden eine saure Reaktion bekommen. Die saure Reaktion in Mineralböden mit relativ hohen K-Werten rührt von der sauren Reaktion der Humussubstanz her.

Es besteht ein Zusammenhang zwischen der für die Ausflockung einer wässerigen Tonsuspension nötigen Kalkmenge und dem Sättigungszustand der Tonsubstanz (V). Unter den Umständen des Versuches folgte völlige Ausflockung erst bei einem V von ungefähr 95.

Bekanntlich wird der kohlensaure Kalk in dem humiden holländischen Klima aus den Böden ausgespült. Mit Hilfe der V-Werte läßt sich die Verwitterung der Meerestonablagerung auch nach der Auswaschung des Kalkkarbonates weiter verfolgen. Solange der Tonboden noch $CaCO_3$ enthält, ändern sich die V- und K-Werte wenig; das Kalkkarbonat schützt den Tonkalk. Vielleicht wird am Ende der Auswaschung des Kalkkarbonates auch schon ein Teil des Tonkalkes fortgeführt, wodurch die K- und V-Werte schon etwas sinken können. Nach der Auswaschung des Kalkkarbonates findet weiter eine Ausspülung des Tonkalkes statt; die K- und V-Werte sinken weiter. Dies gibt Veranlassung zu der Einteilung der Meerestonablagerungen in drei Gruppen. Die erste Gruppe umfaßt die neuen (oder die jungen) Böden, reich an $CaCO_3$, mit V größer als 50; die zweite Gruppe die Böden von mittlerem

[1]) K = % CaO auf Tonsubstanz.



Lebensalter, $CaCO_3$ gering bis Null, *V* größer als 50; die dritte Gruppe die älteren, resp. sehr alten Böden, frei von $CaCO_3$ und *V* unter 50 bis sehr niedrig.

Die Untersuchungen haben zu folgenden Schlüssen über die Kalkdüngung der untersuchten Tonböden geführt:

Die Aziditätsfrage spielt bei diesen humusarmen Tonböden nicht in erster Linie eine Rolle. Solange der Humus völlig fehlt, kann der Boden sogar stark entbast sein und trotzdem noch eine alkalische Reaktion besitzen. Lange bevor die schweren, humusarmen Tonböden zu stark sauer geworden sind, brauchen sie doch eine Kalkdüngung zur Strukturverbesserung. Auf Grund von Mitteilungen aus der Praxis kann gesagt werden, daß schon die Böden der zweiten Gruppe mit *V* größer als 50 einer Kalkdüngung bedürfen. Nicht nur der Sättigungszustand der Tonsubstanz, sondern auch der Gehalt an $CaCO_3$ spielt offenbar eine Rolle in der Strukturfrage. Sowohl die Böden der zweiten wie die Böden der dritten Gruppe sind kalkbedürftig.

Die Kenntnis des Sättigungszustandes des Bodens (*V*) gibt nun weiter einen Anhaltspunkt bei der Beantwortung der Frage, wieviel Kalk gegeben werden muß. Dazu ist vorher zu bemerken, daß der Sättigungszustand in den untersuchten, nahezu humusfreien holländischen Tonböden niemals höhere Werte als ungefähr 55 erreicht. Dies scheint unter den holländischen klimatologischen Verhältnissen der höchste Wert für *V* zu sein. $CaCO_3$ beschirmt also wohl den Kalkgehalt der Tonsubstanz (*K*) und infolgedessen den Sättigungszustand (*V*) der Tonböden, aber nicht höher als bis zu ungefähr 55. Daraus folgt, daß die Kalkdüngung der Böden der zweiten Gruppe ($CaCO_3$ nahezu Null, *V* ungefähr 50—55) zum weitaus größten Teil zur Bildung eines Vorrates von $CaCO_3$ in dem Boden dient. Die nötige Menge ist vom Tongehalt abhängig, auf schwere Böden wird in Holland bis zu 10 000 *kg* CaO pro Hektar gegeben. Bei der dritten Gruppe dient aber die Kalkdüngung sowohl zur Erhöhung des Sättigungszustandes der Tonsubstanz als auch zur Bildung eines Kalziumkarbonatvorrates im Boden.

Es kann sich hier um sehr hohe Kalkgaben handeln. Auf Grund von theoretischen Betrachtungen wird dargelegt, daß es sich empfiehlt, diese großen Kalkmengen nicht auf einmal zu verabreichen.

Es wurde ferner noch versucht, das Äquivalenzgewicht der Tonsubstanz festzustellen. Die gefundenen Werte liegen zwischen 1033 und 2061. Die großen Unterschiede rühren, wenigstens zum Teil, daher, daß für die Tonsubstanz die Teilchen kleiner als 0.02 *mm*, also die Summe der Atterbergschen Fraktionen I + II, angenommen ist. In diesen Teilchen kommen sowohl unverwitterte Mineralfragmente, wie verwitterte Aluminatsilikatkomplexe vor. Das Adsorptionsvermögen der letzteren ist weit höher als das der ersteren. Infolgedessen ergeben die lehmigen Böden ein höheres Äquivalenzgewicht (2061 und 2017). Bei der konduktometrischen Titration von Humussäure und Humusböden ist als Äquivalenzgewicht für Humus annähernd ungefähr 160 gefunden (Resultate noch nicht veröffentlicht). Es besteht also ein großer Unterschied zwischen den Äquivalenzgewichten der Ton- und der Humussubstanz, Diese Tatsache tritt auch deutlich im Gehalt an austauschfähigem Kalk in Tonböden und humushaltenden Tonböden hervor.

[Bo. 729] Gericke.

Beiträge zur Bestimmung des Düngebedürfnisses eines Bodens vermittels Pflanzen- und Bodenanalyse.

Von **Wilhelm Lange**[1]).

Der Verf. untersuchte sechs Böden aus der Umgebung Göttingens auf ihre Nährstoffbedürftigkeit. Neben den Vegetationsversuchen wurden Bodenuntersuchungen angestellt, und zwar umfaßte die chemische Bodenuntersuchung: die Herstellung des Salzsäureauszuges nach Ganssen, die Bestimmung der laugelöslichen Kieselsäure nach van Bemmelen, der Kohlensäure, des Humus- und Stickstoffgehalts. Zum Vergleich der Ergebnisse wurde auch die Neubauersche Methode herangezogen, und zwar wurden die Untersuchungen auch auf Natrium, Kalzium und Magnesium erstreckt.

An Hand des umfangreichen Untersuchungsmaterials und der erhaltenen Ergebnisse kommt der Verf. zu folgender Zusammenfassung:

1. Der Salzsäure-Auszug konnte uns bezüglich der Phosphorsäurefrage kein einwandfreies Bild über den Vorrat dieses Nährstoffes im Boden liefern. Lediglich der Gehalt der Böden an

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1926, VI, Bd., 4. Heft, S. 193.



Kali, aber nur unter Verwendung der hierfür von R. Heinrich aufgestellten Grenzwerte, stand im Einklang mit den beim Gefäßversuch gefundenen Verhältnissen.

2. Der Versuch nach H. Neubauer und W. Schneider zeigte günstigere Ergebnisse, die hier gefundenen Werte deckten sich in ihren Extremen mit den beim Gefäßversuch erhaltenen Resultaten. Danach war der Phosphorsäuremangel sehr groß, wenn weniger als 4 *mg* Phosporsäure je 100 *g* trockenen Bodens aufgenommen wurden, keine Bedürftigkeit nach diesem Nährstoffe bestand bei mehr als 14 *mg* aufgenommener Phosphorsäure. Eine Grenze bezüglich der Bedürftigkeit bzw. der Nichtbedürftigkeit an P_2O_5 konnte jedoch nicht festgestellt werden, nur die Extreme ließen sich erfassen. In dieser Hinsicht steht die Neubauersche Methode mit dem Ausfall der Düngeversuche nicht in Einklang.

Die Kalifrage konnte insofern nicht gelöst werden, als alle Böden von Haus aus reich mit diesem Nährstoff versorgt waren. Dementsprechend war die Feststellung einer Grenze, bei welcher der Kalimangel beginnt, nicht möglich, jedoch scheint fest zu stehen (Versuchspflanze Hafer), daß ein Kalibedürfnis dann vorhanden ist, wenn bedeutend weniger als 24 *mg* K_2O aufgenommen werden.

Das Natrium: Kali war genügend vorhanden, daher war damit zu rechnen, daß nur sehr geringe Mengen des auch sonst im Hafer und den anderen Kulturpflanzen nur spärlich vertretenen Natriums aufgenommen werden dürften. Diese Ansicht deckt sich mit den auf Grund des Neubauer-Versuches erhaltenen Werten.

Kalzium und Magnesium: Die für das Kalzium gefundenen Größen ließen keine durchgehende Übereinstimmung erkennen. Etwas günstiger gestalteten sich die Verhältnisse beim Magnesium. Die Pflanzen scheinen beim hohen Gehalt eines Bodens an diesem Nährstoff weitgehende Luxuskonsumption zu betreiben.

Die Analyse der Erntetrockensubstanz des Gefäßversuches konnte weder durch Ausstellung von Normalgehaltszahlen noch auch durch diejenige von Ertragskurven befriedigende Ergebnisse liefern. Jedoch deckten sich die Resultate bzw. des mit der schon von Th. Pfeiffer vermuteten Ansicht, daß bei reichlichem Vorhandensein eines Nährstoffes weitgehende Luxuskonsumption eintritt, ohne daß dadurch die Menge Erntetrockensubstanz sonderlich vermehrt wird.

4. Der Gefäßversuch und die Ganssensche Theorie: Der Vegetationsversuch allein konnte uns über den Nährstoffvorrat der Böden orientieren, die von Ganssen vermutete Beziehung zwischen Molekularverhältnis der Bestandteile des Salzsäureauszuges und Düngebedürftigkeit eines Bodens ließ sich in keinem der untersuchten Fälle einwandfrei nachweisen. Vor allem hatten die Böden durchweg genügende Mengen von Kalium und Kalzium; trotz ihres basischen Molekularverhältnisses waren aber drei der Böden — abgesehen vom Stickstoff — als fruchtbar zu bezeichnen, bei zwei Böden bestand ein geringes und nur bei einem Boden ein großes Bedürfnis nach Phosphorsäure. Nach unseren Ergebnissen zu urteilen, wären auch Böden mit basischem Molekularverhältnis als fruchtbar zu bezeichnen, ohne daß deren Überschußalkalität beseitigt werden müßte.

5. Die relative Löslichkeit der Bodenphosphorsäure klärte uns in Übereinstimmung mit den beim Vegetationsversuch gefundenen Resultaten und im Gegensatz zu den beim Salzsäureauszug festgestellten Verhältnissen — in recht günstiger Weise über den wahren Wert dieses Nährstoffes im Boden auf.

[Bo. 732] Giesecke.

Der Einfluß verschiedener Düngemittel zumal von Kalk und Phosphaten auf die Struktur des Bodens.

Von **Wilhelm Renner**[1]).

Verf. beschreibt Versuche über die Einwirkung einiger in der Praxis meist angewandter P_2O_5-Düngemittel auf verschiedene Bodenarten und Bodengemische im Vergleich zu den Wirkungen des Kalkes. Es soll festgestellt werden, ob die handelsüblichen Düngemittel wie Thomasmehl, Rhenaniaphosphat und Superphosphat und im Vergleich dazu ausgesprochene Kalksalze wie CaO, $CaCO_3$, $CaSO_4$ in den in der Landwirtschaft angewandten Durchschnittsmengen verbessernd oder verschlechternd auf die Krümelstruktur des Bodens einwirken.

Als Versuchsböden werden benutzt ein Ton (I) mit verhältnismäßig viel Humus (Glühverlust 9.10%), ein sehr feiner kaolinartiger Ton (II) mit wenig organischer Substanz (Glühverlust 3.93%) und ein

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, Teil B, Bd. 4, 1925, Heft 10, S. 417.

Quarzmehl mit 25% Teilchen unter 2 μ. Ferner ein Bodengemisch, bestehend aus 20% von Ton I + 80% Quarzmehl und ein Gemisch aus 30% von Ton II + 70% Quarzmehl. Als Düngemittel dienen: 1 Superphosphat in Gaben von $1^1/_2$ und 3 *dz* je *ha*, 1 Rhenaniaphosphat in Gaben von 1 und 2 *dz* je *ha*, dazu im Vergleich CaO (10 *dz* je *ha*) $CaCO_3$ (20 *dz* je *ha*) und $CaSO_4$ (20 *dz* je *ha*).

Zur Erkennung der eventuell auftretenden Strukturveränderungen wird die Schlämmethode nach Atterberg herangezogen, wobei auf die Vorbereitung der Proben zur Analyse besonders großer Wert gelegt wird, indem nicht die übliche Methode des Anreibens mittels Pinsels oder Gummipistills oder Behandeln mit Säuren oder Laugen Anwendung findet, sondern der Boden gleichmäßig mit einer bestimmten Menge Wasser geschüttelt wird, um eine möglichst gleichmäßige Vorbehandlung zu gewährleisten.

Die Bodenproben werden in den oben angegebenen Verhältnissen mit den verschiedenen Düngemitteln vermischt und nach Zusatz von Wasser (das für jeden Boden besonders nach seiner Wasserkapazität berechnet wird) einige Zeit der Einwirkung und Umsetzung überlassen. Dann wird eine Probe nach der Vorbereitung durch Schütteln im Atterberg-Schlämmzylinder abgeschlämmt.

In zahlreichen Tabellen sind die Resultate geordnet, und zwar treten Strukturunterschiede infolge der verschiedenen Zusätze besonders bei der ersten Fraktion (Teilchen unter 0.002 *mm*) und bei Fraktion V (Teilchen größer als 0.06 *mm*) auf, da sich bei den anderen Fraktionen Gewinn und Verlust meist decken. Nachstehend ist eine kurze Tabelle zusammengestellt, die eine Übersicht über die Ergebnisse geben soll, und zwar werden nur Fraktion I und V angeführt, da bei ihnen die Wirkungen am stärksten zu Tage treten. Da sich die Wirkung der einzelnen Zusätze immer aus dem Vergleich der Zahlen der Abschlämmungen ohne jeglichen Zusatz mit den übrigen ergibt, so sind erstere gleich 100 gesetzt und die übrigen Ergebnisse entsprechend multipliziert worden. Die Zahlen geben den Gewinn oder Verlust der I. und V. Fraktion an gegenüber den Abschlämmungen ohne Zusatz (= 100 gesetzt).

In bezug auf die angewandten Böden und Bodengemische wird festgestellt, daß $CaCO_3$ eine dem CaO gleichgerichtete Wirkung ausübt, also krümelbildend wirkt; in seiner Stärke steht es wenig hinter diesem zurück. Thomasmehl und Rhenaniaphosphat bewirken eine

Düngemittel	CaO		$CaCO_3$		$CaSO_4$		Thomasmehl			
zugesetzte Menge je *ha*	10 *dz/ha*		20 *dz/ha*		20 *dz/ha*		1½ *dz/ha*		3 *dz/ha*	
Fraktion	F I	F V	F I	F V	F I	F V	F I	F V	F I	F V
Ton I . . .	+11.96	—23.98	+11.22	—29.70	—4.36	—7.83	—2.94	— 4.37	+4.07	—13.2[illegible]
Ton II . .	— 5.31	+28.17	— 6.81	+36.47	—2.35	+10.49	—3.40	+ 6.89	—3.89	+19.[illegible]
Quarzmehl .	— 1.23	—28.24	— 0.55	— 6.37	+3.44	—25.69	—0.67	— 5.94	+0.43	— 2.[illegible]
Mischung I 20% Ton I + 80% Quarzmehl . . .	+ 0.23	—15.96	— 6.74	—10.02	—5.56	—20.96	+1.02	— 9.65	—1.05	— 5.1[illegible]
Mischung II 30% Ton II 70% Quarzmehl . . .	—15.24	+50.00	— 5.66	+28.75	—4.00	+23.66	—8.04	+12.77	—9.34	+14[illegible]

Düngemittel	Rhenaniaphosphat				Superphosphat			
zugesetzte Menge je *ha*	1 *dz/ha*		2 *dz/ha*		1½ *dz/ha*		3 *dz/ha*	
Fraktion	F I	F V	F I	F V	F I	F V	F I	F V
Ton I	+ 1.48	—12.17	+9.49	—28.83	—0.63	— 1.99	+7.68	—14.[illegible]
Ton II	— 2.63	+ 8.92	—2.10	+ 7.51	—0.07	— 3.44	—1.37	— 6.[illegible]
Quarzmehl	— 3.07	—15.29	—1.41	— 4.46	+4.54	—11.46	+4.85	—19.[illegible]
Mischung I 20% Ton I und 80% Quarzmehl	+ 0.47	— 9.83	—0.85	—24.49	+1.71	— 4.27	+0.54	—10.[illegible]
Mischung II 30% Ton II und 70% Quarzmehl	—10.82	+17.63	—4.90	+ 1.78	—3.58	— 3.79	—4.71	— 0.[illegible]

bemerkenswerte Veränderung der physikalischen Bodeneigenschaften hauptsächlich nur in stärkeren Rationen. Wenn auch ihr Einfluß nicht so stark ist, wie der der reinen Kalksalze, so liegt doch bei Thomasmehl die Möglichkeit, bei Rhenaniaphosphat die Wahrscheinlichkeit einer für diese Düngemittel typisch günstigen Bodenbeeinflussung vor. Die Wirkung des $CaSO_4$ ist im allgemeinen gering, es wirkt eher ungünstig als verbessernd; ebenso ist der Einfluß von Superphosphat auf die Bodenstruktur nicht erheblich, wo er hervortritt, ist er niemals krumelbildend eher aufteilend. Bodenverbesserung ergab keiner der angestellten Versuche.

Bei dem reinen Quarzmehl liegen die Ergebnisse mit Ausnahme von CaO und Superphosphat innerhalb der Fehlergrenzen;

bei Ton I macht sich der relativ hohe Humusgehalt durch Ausbleiben der erwarteten Zusammenballungen infolge „Schutzwirkung“ bemerkbar.

[Bo. 707] Gericke.

Untersuchung von Baggererde und Bodenproben aus den Seen von Reeuwijk (östlich von s'Gravenhage und nördlich von Gouda) im Zusammenhang mit den Plänen zur Trockenlegung dieser Seen.

Von Dr. D. J. Hissink und Dr. Jac. van d. Speck[1]).

Die in den Provinzen Nord- und Südholland vorkommenden Flachmoore sind größtenteils abgetorft und die dabei entstandenen Seen meistens schon trockengelegt. Es liegen jetzt Pläne für die Trockenlegung der Seen von Reeuwijk vor. Der bodenkundlichen Abteilung der Versuchsstation Groningen wurde die Frage vorgelegt, ob die in den Seen auftretenden Baggererden und Böden von genügender Fruchtbarkeit seien.

Vor der Beantwortung dieser Frage ist eine Untersuchung verschiedener Proben aus den Seen auf folgende Bestandteile vorgenommen worden: Organische Substanz, kohlensaurer Kalk, Ton, Sand, austauschfähiger Kalk, Stickstoff und Phosphorsäure.

Weiter ist der Prozentgehalt der organischen Substanz an austauschfähigem Kalk, Stickstoff und Phosphorsäure, die Werte K, S und P berechnet. Da der austauschfähige Kalk sowohl in der Tonsubstanz als in der Humussubstanz gebunden ist, wurde der Tonkalk für die Berechnung des K-Wertes abgezogen. Der Prozentgehalt der Tonsubstanz (Fraktionen I + II, also Teilchen kleiner als 0.02 *mm*) an CaO wurde in diesen neutralen gut gesättigten Böden auf 1.1% eingeschätzt. Auch für die Berechnung des P-Wertes wurde eine Korrektur in dieser Weise angebracht und der P_2O_5-Gehalt der Tonsubstanz von 0.24 % angenommen. Für die beiden Zahlen (1.1 % und 0.24 %) wird auf eine Arbeit über den Sättigungszustand des Bodens[2]) hingewiesen.

Besonders wird die Wichtigkeit der K- und S-Werte zur Beurteilung dieser stark humushaltigen Ablagerungen hervorgehoben. Erstens besteht ein Zusammenhang zwischen K- und p_H; hohe K-Werte gehen mit hohen p_H-Werten Hand in Hand. Alle unter-

[1]) Rijkslandbouwproefstation Groningen, 20. Febr. 1925.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, A., IV. Bd., S. 155.

suchten Proben besitzen hohe *K*-Werte (*K* im Mittel 4.2) und reagieren dementsprechend ungefähr neutral (p_H ungefähr 6.5—7.5). Die hohen *K*-Werte deuten weiter auf einen guten Zersetzungszustand der organischen Stoffe hin. Auch in dem Prozentgehalt der organischen Stoffe an Stickstoff (Wert *S*, im Mittel 3.5 und 3.8) besitzt man ein Mittel, um etwas über den Zersetzungsgrad der organischen Stoffe im Boden auszusagen. Dieser Prozentgehalt des Humus an Stickstoff — die Größe *S* — gibt auch Aufschluß über den Grad der Assimilierbarkeit des organischen Stickstoffs für die Pflanzen. Die hohen *S*-Werte von 3.5 und 3.8 weisen auf gute Assimilierbarkeit des organischen Stickstoffes hin.

Obgleich die organische Substanz ziemlich reich an Phosphorsäure ist (*P*-Werte = 0.23 und 0.43), werden doch Versuche mit Phosphorsäuredüngung nach der Trockenlegung empfohlen.

Die Baggerproben besitzen im Mittel ein Volumgewicht von 0.106. Durch Vergleichung mit dem Volumgewicht der Böden der benachbarten Polder (ungefähr im Mittel 0.348) kann berechnet werden, daß aus 3 *l* Baggererde ungefähr 1 *l* Boden nach der Trockenlegung entstehen wird.

Mit Hilfe des Volumgewichtes von 0.34 des Bodens der zukünftigen Polder ist die Gesamtmenge an Kalk (CaO) und Stickstoff (N) in der Ton- und Humussubstanz pro *ha* in der oberen Schicht von 20 *cm* auf rund 15 500 *kg* CaO und 13 000 *kg* N berechnet worden. Weiter enthalten die meisten Proben noch ziemlich große Mengen $CaCO_3$. Die Böden der neuen Polder werden also Jahrzehnte genügend reich an Kalk und Stickstoff bleiben.

Die Proben enthalten nur geringe Mengen an basischem Ferrisulfat und besitzen Kalk genug, um diese kleine Menge Sulfat zu binden.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen noch einmal zusammenfassend, wird die Schlußfolgerung gezogen, daß durch die Trockenlegung dieser Seen eine Strecke Landes gewonnen werden wird, die bei guter Reglung des Grundwasserstandes und bei zweckmäßiger Düngung für die Ausübung sowohl des Garten-, wie auch des Acker- und Weidebaues ungemein geeignet sein wird.

[Bo. 730] Gericke.



Die Behandlung der Reben und Weinbergböden mit Schwefelkohlenstoff.

Von Diplomlandwirt Mehling, Forst (Pfalz)[1]).

Seitdem die Reblaus bekämpft wird, fand stets auch Schwefelkohlenstoff Verwendung. Ausschließlich die wachstumsfördernde Wirkung hat zuerst Oberlin geprüft. Er stellte die Bekämpfung der Rebmüdigkeit, sofortige Wiederanlage, größere Erträge usw. bei Anwendung des Mittels fest. Aus vielseitigen, auch anderweitigen Versuchen ergab sich, daß Schwefelkohlenstoff die organischen, auch stickstoffhaltigen, pflanzlichen sowie tierischen Substanzen, zerlegt unter Ammoniakbildung, das dann als Pflanzennährstoff dient. Die weitere Erforschung der Reizwirkung des Schwefelkohlenstoffs ist mit derjenigen sonstiger Stimulationsmittel zu verknüpfen. Die Schwefelkohlenstoffbehandlung der Blindreben zwecks Entseuchung ließ solche Reizwirkung allerdings nicht augenfällig erkennen. Ob sich Nachwirkungen im Ertrage an den Tochterpflanzen der ehemals mit Schwefelkohlenstoff behandelten Reben feststellen lassen, bedarf der Prüfung. Hierbei sind die Ergebnisse der Kartoffelversuche von E. Molz u. a. nutzbar zu machen.

Zur Anregung des Wachstums wurden 200 *g* je 1 *qm* 100%iger Schwefelkohlenstoff gegeben. Das Einbringen des Mittels in den Boden geschieht in der Pfalz in der Weise, daß mit einem zugespitzten Rundeisen von etwa 10 *cm* Umfang und etwa 170 *cm* Länge, an welchem sich in Höhe von 40 *cm* ein 15 *cm* langer Quertritt befindet, entlang einer Schnur in Abständen von 1 *m* etwa 40 *cm* tiefe Löcher gestoßen werden. Auf diese Löcher wird ein Trichter gesetzt, der Schwefelkohlenstoff wird eingefüllt und das Loch mit einem Karst zugeschlagen. In den Trichter gießt man mit einem 200 *g* enthaltenden Becher. Den Quertritt an dem erwähnten Rundeisen läßt man rechteckig schmieden, so daß er in die Vertiefung des Verschlußstückes der Vorratstrommeln paßt und somit als Schlüssel zum Öffnen dient. Drei Mann behandeln so leicht je Tag einen Morgen. Beim Aufstufen wird an der Stelle, wo in Zukunft der neue Stock stehen soll, mit der vorstehend beschriebenen Eisenstange ein Loch gemacht; 100 *g* Schwefelkohlenstoff füllt man hinein, schlägt das Loch zu und zeichnet mit einem Stäbchen. Aus der Zahl der letzteren

[1]) Mitteil. d. Deutsch. Landwirtschafts-Gesellschaft 40, 1925, S. 511—563.



erkennt man die der Wurzelreben zur Nachrechnung der verwendeten Menge an Schwefelkohlenstoff. Dieser muß fünf Wochen vor dem Eindrücken der Blindreben und beim Setzen der Wurzelreben noch einige Wochen früher im Boden sein.

Verf. führt folgende Vorteile der Behandlung auf unter Widerlegung der bekannt gewordenen Einwände: Direktes Wiederanlegen der Weinberge nach dem Aushauen. Üppige Entwicklung, frühzeitige Tragfähigkeit. Ertragssteigerung. Gute Entwicklung von Stufreben. Verlängerung der Tragbarkeit aller Weinberge.

Der Schwefelkohlenstoff wird in der Pfalz auf allen Böden in gleicher Weise verwendet. F. v. Bassermann-Jordan (Deidesheim) empfiehlt gegebenenfalls mit der Düngung auszusetzen, bis ein übermäßig starkes Wachstum nachläßt, auch bei letzterem stärker auszuschneiden. [Bo. 709] G. Metge.

Düngung.

Über einige Fragen zur Keimpflanzenmethode nach Neubauer.

Von M. Nakagawa, Tokio, und Dr. W. Benade, Berlin[1]).

Neben der Nachprüfung der Brauchbarkeit des Bodenuntersuchungsverfahrens nach H. Neubauer für praktische Zwecke durch Vergleich der Befunde mit den Ertragszahlen von Felddüngungsversuchen und neben Prüfungen, wie unterschiedliche Düngung in den Analysenergebnissen zum Ausdruck kommt, haben die Verff. über folgende Versuche berichtet:

1. Durch höhere Wassergabe, 129 *g*, als Neubauers Vorschrift, 80 *g*, haben Verff. keine größere Löslichkeit der Bodenphosphorsäure und des -kalis herbeigeführt. Die gleichen Nährstoffmengen wurden auch bei geringerer Wassergabe, 65 *g*, aufgenommen.

2. Unter den Bedingungen der Wasserkultur nahmen 100 Roggenpflanzen weniger P_2O_5 und K_2O aus 100 *g* Boden auf als nach Neubauer in Sandkultur gewachsene Pflanzen.

3. Die Zahl der gekeimten Pflanzen und deren Gesundheitszustand sind Faktoren, die das Analysenergebnis wesentlich beeinflussen. Sind 9 bis 10% der Körner nicht gekeimt, so sind die Befunde für P_2O_5 um 2 bis 4 *mg*, für K_2O um 3 bis 11 *mg* geringer

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 62, 1925, S. 809—825.



als bei Vergleichsuntersuchungen von gesunden Pflanzen mit hoher Keimzahl.

4. Die Untersuchung verschiedener Bodenproben zu verschiedenen Jahreszeiten ergab eine befriedigende Übereinstimmung der Befunde.

5. Die Verluste an P_2O_5 und K_2O unter den Bedingungen des blinden Versuchs blieben gegenüber dem Gehalt der Körner an diesen Stoffen bei fünf Versuchen innerhalb sechs Monaten konstant. Man kann die Berechnung auf die Körneranalyse oder auf die Befunde aus der blinden Bestimmung gründen, doch befanden die Verff. die erstere Grundlage geeigneter.

6. Es erscheint angezeigt, sich auf den Gebrauch ein und derselben Roggensorte mit einheitlichem 1000-Korngewicht, das durch Aussieben einer geeigneten Korngröße gewonnen werden kann, zu einigen.

Weitere Erhebungen betrafen die folgenden Punkte:

a) Bei der Arbeitsvorschrift hat es sich als zweckmäßig erwiesen, 100 *g* Untersuchungsboden mit 70 *g* Glassand zu mischen und darauf mit 100 *g* Glassand zu überdecken. Nach Zugabe von 30 *ccm* Wasser werden die Körner eingelegt. 130 *g* Sand werden dann als Deckschicht aufgebracht und mit einem weichen Pinsel (anstatt durch Rütteln) geebnet. Darauf kommen 50 *ccm* Wasser. Bei Vermeidung unerwünschter einseitiger Belichtung der Wurzeln werden die Versuchsgefäße mit Streifen von schwarzem Papier umwickelt oder in Sand gestellt.

Nach der Entfernung von Sand und Boden von den Keimpflanzen werden die Wurzeln von den Sprossen unterhalb der Körnerreste getrennt und die nicht gekeimten Körner gleich entfernt. Die Pflanzen müssen unbedingt frei von allen Bodenteilchen gewonnen werden.

Als besonders geeignet für die Filtration des v. Lorenzschen Molybdänniederschlags wird der Filtertiegel von Schott u. Gen. 1 G 3 < 7 bezeichnet. Der Tiegel ist während des Verfahrens vor der Azetonbehandlung gut mit Ammonnitratlösung zu versehen.

Um gipsfreien Ammonmolybdatniederschlag zu erhalten, ist die erste Ausfällung des Phosphates mit möglichst wenig Kalkwasser (über der Kalkmich abgehebert) zu bewirken. Bei der Kalibestimmung wurde das Überchlorsäureverfahren entsprechend angepaßt und verwendet.

b) Auf Grund von Versuchen über den Verlauf der Phosphorsäure- und Kaliaufnahme während einer Vegetationsdauer von 21 Tagen wird gesagt, daß am 14. oder 15. Tage nach dem Ansetzen bereits die Aberntung erfolgen kann; der Höhepunkt der Stoffaufnahme ist erreicht und die Verluste beim blinden Versuch sind nicht anormal vergrößert, was bei längerer Vegetationszeit zu befürchten ist.

c) Versuche über den Einfluß des Lichtes und der Temperatur bestätigten im Endergebnisse die Befunde Neubauers, daß gleiche Mengen Phosphorsäure und Kali aufgenommen werden, mögen die Pflanzen bei Tageslicht oder fast im Dunkeln wachsen.

d) Der Vergleich des Pflanzen-Trockensubstanz-Gewichtes mit dem Gewicht der ausgelegten Körner ergab, daß die Dissimilation die Nährstoffassimilation bei weitem übertraf. In jedem Falle war das Gewicht der Trockensubstanz (Wurzeln + Körnerreste + Sprosse) bedeutend geringer als das der ausgelegten Körner. Die Verluste sind sicher auf die Veratmung der im Korn enthaltenen Stärke zurückzuführen.

e) Die Nährstoffverluste bei den blinden Versuchen gegenüber den ursprünglich in den Körnern enthaltenen Mineralstoffen waren recht bedeutend, wie sie durch Verluste beim Auswaschen derPflanzen oder durch teilweises Austreten der Substanz aus ungekeimten Samen nicht erklärt werden können. Die Stoffverluste ein und derselben Sorte beim blinden Versuche blieben konstant, aber die Abwanderung bei den einzelnen Arten und Sorten zeigte Variationen.

Für vergleichende Untersuchungen dürfte nach Ansicht der Verff. die Körneranalyse die präzisere Grundlage zur Berechnung sein als der blinde Versuch. Die Verluste an P_2O_5 sind prozentual stets größer als die an K_2O gefunden worden.

f) Beim Vergleich verschiedener Roggensorten ergeben sich Verschiedenheiten im Lösungsvermögen. Diese Untersuchungen wurden auf verschiedene Getreidearten und innerhalb der Arten auf einzelne Sorten ausgedehnt. Weizen hat aus drei verschiedenen Böden weniger P_2O_5 aufgenommen als Petkuser Roggen. Die Kaliaufnahme war in zwei Fällen bei Weizen deutlich geringer als die von Roggen, in einem Falle größer. Der Einfluß des 100-Korngewichtes auf die Menge der aufgenommenen Nährstoffe zeigte keine Regelmäßigkeit. Die drei geprüften Gersten- und die drei geprüften Hafersorten hatten weniger P_2O_5 und K_2O aus dem Untersuchungsboden herausgelöst als Weizen

und deutlich weniger als Roggen. Innerhalb der Arten zeigten die Sorten stets Schwankungen in der Stoffaufnahme. Die angewandte Sorte ist bei der Ausführung der Neubauer-Untersuchung ein Faktor, der das Ergebnis beeinflussen kann. Es ist zu prüfen, ob Sortenunterschiede durch Abänderung der Versuchsbedingungen schärfer erfaßt werden können. [D. 882] G. Metge.

Note über die Fehlerrechnung bei Experimentaluntersuchungen.

Von N. P. Beliaev [1]).

Verf. legt dar, daß bei Berechnungen, die auf approximativen gegebenen Größen, welche auf experimentellem Wege mit einer bestimmten Annäherung gefunden sind, beruhen, die Kenntnis der Resultatfehlerberechnung unerläßlich ist. Es wird eine einfache und dabei allgemeine Methode zur Bestimmung des absoluten Resultatfehlers angegeben. Werden in dem Ausdruck des totalen Differentials:

$$d u = \frac{\delta f}{\delta x} \delta x + \frac{\delta f}{\delta y} \delta y + \frac{\delta f}{\delta z} \delta z + \ldots\ldots$$

der Funktion u, $u = f(x, y, z \ldots.)$, die Differentiale (also der Zuwachs) entsprechend durch Δx, Δy, $\Delta z \ldots.$ (der Fehler) ersetzt und im rechten Teil der Gleichung ebenso wie Δx, Δy, $\Delta z \ldots.$ so auch alle zu den partiellen Differentialquotienten gehörigen Glieder mit $+$ genommen, so erhält man den allgemeinen Ausdruck für die Bestimmung der äußersten Grenze Δu:

$$\Delta u = \frac{\delta f}{\delta x} \Delta x + \frac{\delta f}{\delta y} \cdot \Delta y + \frac{\delta f}{\delta z} \Delta z + \ldots\ldots\ldots \quad \text{(A)}$$

oder:

$$\Delta u = \Sigma \frac{\delta f}{\delta x n} \Delta y n$$

Der Resultatfehler setzt sich zusammen aus den Gliedern, die gesondert von den Fehlern Δx, Δy, $\Delta z \ldots.$ abhängen; die Formel (A) veranschaulicht, welcher von diesen Fehlern den größten Einfluß auf die Bedeutung Δu hat.

An Beispielen wird die Anwendung der Methode gezeigt. Der relative Resultatfehler wird nach folgender Formel berechnet:

[1]) Mémoires de l'institut de la Bélarussie, Livraison troisième, p. 89—96, Minsk 1924.

$$\Delta u = \Sigma \frac{\delta (l n f)}{\delta x n} \Delta x n$$

Zum Schluß wird eine Vereinfachung der Berechnungen zur Entlastung der Laboratorien dringend gefordert.

[D. 878] Gericke.

Die Einwirkung der Düngung und des Wassergehaltes auf die Stickstoff-Umsetzung in Moorböden.

Von I. Valmari[1]).

Durch umfassende Versuche konnte gezeigt werden, daß Moorböden mit leicht zersetzbarer organischer Substanz bei der Sättigung mit Wasser ihren freien Sauerstoff rasch verlieren und daß hierdurch der Vorgang der Ammonifikation nicht wesentlich behindert wird.

Tatsächlich werden die größten Mengen Ammoniakstickstoff aus solchen Böden erhalten, welche mit Wasser gesättigt waren. Für derartige Böden stellte ein Wassergehalt von 70 bis 80% der Höchstkapazität das Optimum für die Ammoniakbildung dar; ein Wassergehalt von 70 bis 75% der Höchstkapazität erwies sich als Optimum für die Nitrifikation. Eine Anreicherung des Wassergehaltes über diesen Punkt hinaus verzögerte diesen Vorgang. Die vollkommene Sättigung des Bodens war im allgemeinen von einer Abnahme bis zum Verschwinden des Nitratstickstoffes begleitet. Dies ist der Denitrifikation zuzuschreiben, welche hauptsächlich durch das Verschwinden des Sauerstoffes aus den mit Wasser gesättigten Böden eingeleitet wird.

Gelegentlich wurde auch hierbei eine Reduktion von Sulfaten festgestellt. Der Wassergehalt erwies sich auch als bestimmender Faktor für die Reaktion solcher Böden. Durch Variieren des Wassergehaltes wurden neutrale bis saure Reaktion ungedüngter Böden erhalten. Diese Erscheinung trat nach Zusatz von kohlensaurem Kalk noch deutlicher hervor. Eine lebhafte Nitrifikation fand in Torfböden mit stärker saurer Reaktion statt. Hieraus ist wiederum zu folgern, daß die Abwesenheit von Nitraten in sauren Böden auf anderen Ursachen als der Reaktion beruht. Die Gegenwart basischer

[1]) Abhdlg. Agr. Wiss. Gesell. Finnland Nr. 10 (1921) S. 1—74, nach Exp. Station Record Vol. 53, Nr. 2 (1925) S. 118.

Stoffe wie Kalziumkarbonat begünstigte im allgemeinen die Nitrifikation. Jedoch wurde gefunden, daß eine alkalische Reaktion auf die Nitrifikation in Lösungen ungünstig einwirkt. Torfstreu, welche mit Wasser gesättigt und mit Kalziumkarbonat bis zur deutlich alkalischen Reaktion versetzt war, zeigte nur Spuren Nitratstickstoff. Eine schwach saure Reaktion erwies sich als am günstigsten für den Denitrifikationsvorgang. Hieraus folgt, daß die Denitrifikation eine Rolle in jenen Böden spielt, welche wohl ursprünglich die Nitrifikation begünstigen, doch nachträglich infolge der Sättigung mit Wasser für dieselbe ungeeignet werden.

Ein Zusatz von Kainit und von hochprozentigen Kalisalzen übt deutlichen Einfluß auf die Umformung des Stickstoffes in Moorböden aus. Beide Arten Kalidünger zeigten ungefähr gleiche Wirkung, welche anscheinend von der Konzentration der Bodenlösung abhängig ist. Eine Phosphorsäuredüngung wirkte erhöhend auf die Löslichkeit der Stickstoffverbindungen in Moorboden ein; sie war aber auch von einer Abnahme des löslichen Stickstoffes begleitet. Dies ist so zu erklären, daß einerseits die Phosphorsäure die Oxydationsvorgänge im Boden beschleunigt, daß aber andererseits der Sauerstoffmangel im wassergesättigten Boden nachfolgende Denitrifikation auslöst.

Die Zugaben von Natriumnitrat und Ammonsulfat waren zuerst von bedeutenden Verlusten an löslichem Stickstoff begleitet, doch kehrten sich die Resultate schließlich ins Gegenteil um.

Die Einwirkung von Sand als Zugabe zu Moorboden war ziemlich unbedeutend, Lehm erwies sich als aktueller und zeigte ähnliche Ergebnisse wie Phosphorsäure und Kalisalze.

Aus den Ergebnissen läßt sich schließen, daß die Bodenbehandlungen, welche erhöhend auf die Ernteerträge einwirken, auch hinsichtlich der Zunahme des löslichen Stickstoffes im Boden günstiger sind. Es läßt sich weiterhin folgern, daß die Verluste an Bodenstickstoff durch Denitrifikation bisher unterschätzt wurden und daß eine künstliche Bewässerung des Bodens das Versickern der löslichen Stickstoffverbindungen durch diesen Prozeß begünstigt.

Die Berieselung mittels Furchen bzw. Drainröhren ist daher dem Überfluten der Böden unbedingt vorzuziehen.

[D. 881] A. Strigel.

Untersuchungen über die Ursache der ertragssteigernden Wirkung der Kieselsäure.

Von **O. Lemmermann**[1]), Ref., und **H. Wießmann**
unter Mitwirkung von **K. Sammet.**

Durch eine größere Anzahl von Versuchen konnte Verf. nachweisen, daß Kieselsäure die Wirkung der Phosphorsäure wesentlich zu erhöhen vermag, namentlich dann, wenn die Pflanzen auf Glassand wachsen und ihnen kolloidale Kieselsäure neben unzureichenden Mengen von Phosphorsäure dargeboten wird. Da eine eindeutige Erklärung, gestützt auf experimentelle Beweisführung, zurzeit noch nicht vorliegt, obschon sich, wie Verf. in der Einleitung hervorhebt, namhafte Forscher mit dieser Frage befaßt haben, so nimmt Verf. Veranlassung, event. die Frage einer eingehenden experimentellen Prüfung zu unterwerfen. Die Versuche erstrecken sich dementsprechend auf die Ersetzbarkeit der Phosphorsäure durch Kieselsäure, die Beeinflussung des prozentischen Gehalts der Pflanzen an Phosphorsäure und Kieselsäure unter dem Einfluß einer verschiedenen Düngung, ferner auf die Bedeutung der Befunde für die Feststellung des Düngerbedürfnisses des Bodens mit Hilfe analytischer Methoden. Des weiteren wurde die Kieselsäurewirkung mit der Natronwirkung verglichen, und die absolute Menge der von den Pflanzen aufgenommenen Mengen an Phosphorsäure und Kieselsäure festgestellt. Alsdann wurden in Vergleich gestellt die Kieselsäurewirkung auf die Phosphorsäureaufnahme und die Natronwirkung auf die Kaliaufnahme. Diese Befunde wurden daraufhin untersucht, wieweit sie Bedeutung gewinnen für die Untersuchung des Düngerbedürfnisses im Boden. Von Interesse ist die Beantwortung der Frage, ob die durch die Kieselsäure bewirkte Mehraufnahme von Phosphorsäure ausreicht, um die erzeugten Mehrerträge zu erklären. Am Schluß der Arbeit befaßt sich Verf. mit dem Einfluß der Kieselsäure auf den Verlauf des Pflanzenwachstums und die Aufnahme von Kieselsäure und Phosphorsäure zu verschiedenen Wachstumszeiten, mit der Entwicklung der einzelnen Pflanzenorgane unter dem Einfluß der Kieselsäuredüngung und mit der Ursache der erhöhten Aufnahme und Ausnutzung der Phosphorsäure unter dem Einfluß der Kieselsäure. Die Hauptergebnisse dieser umfangreichen Arbeit lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1925, A, 265—315.



Die Kieselsäure vermag den Ertrag der Pflanze erheblich zu steigern, wenn der Pflanze nur ungenügende Mengen von Phosphorsäure zur Verfügung stehen. Die ertragssteigernde Wirkung der Kieselsäure hängt nicht mit einer besseren Befriedigung des „Aschenhungers" bei ungenügender Phosphorsäuregabe zusammen. Auch konnten keine direkt wachstumsfördernden Eigenschaften der Kieselsäure nachgewiesen werden. Die Ursache der beobachteten günstigen Wirkung der Kieselsäure ist vielmehr in einer durch sie bewirkten erhöhten Phosphorsäureaufnahme der Pflanzen zu suchen. Die Kieselsäure wirkt also vom ernährungsphysiologischem Standpunkt aus, innerhalb der Pflanze, nicht phosphorsäuresparend, wohl aber vom düngertechnischen Standpunkt aus, insofern, als durch eine Beigabe von Kieselsäure die Aufnahme und Ausnutzung erhöht werden kann, wenn im Boden von Haus aus nicht genügend Kieselsäure vorhanden ist, so daß geringere Phosphorsäuremengen in der Düngung ausreichen, um unter Mitwirkung von Kieselsäure dieselben Erntewirkungen hervorzubringen, die ohne Kieselsäure nur durch die höhere Phosphorsäuregaben zu erzielen sind. Es wird deshalb nötig sein, künftighin auch dem Kieselsäuregehalt des Bodens größere Beachtung zu schenken. Die erhöhte Aufnahme der Phosphorsäure unter dem Einfluß der Kieselsäure wird nicht durch Vorgänge innerhalb der Pflanze hervorgerufen, sondern steht im Zusammenhang mit der lösenden Wirkung, welche die Kieselsäure auf die Phosphate ausüben kann. Ob dabei noch andere Umstände mitwirken, ist noch nicht sicher. Die Art der Verteilung der Phosphorsäure im Boden war von erheblichem Einfluß auf ihre Wirksamkeit. Außerdem ergaben sich einige neue Anhaltspunkte für die Bewertung der sog. Pflanzenanalyse bzw. Bodenanalyse zur Feststellung des Düngerbedürfnisses der Böden. [D. 891] J. Volhard.

Untersuchungen über das Ausstreuen des Kalkstickstoffs mit Erde.

Von **E. Blanck** und **F. Giesecke**[1]).

Die Verff. unterzogen das Verfahren des Ausstreuens des Kalkstickstoffs mit Erde einer Prüfung. Zu diesem Zweck wurden Vegetationsversuche angestellt, bei denen ein Teil der Gefäße die Kalkstickstoffgabe direkt erhielten, während der andere Teil den Kalk-

[1]) Sonderabdruck Journal für Landwirtschaft 1925, S. 305.

stickstoff erst dann zugesetzt erhielt, wenn er außerhalb des Gefäßes in einer bestimmten Bodenmenge sich umgesetzt hatte. Die Stickstoffzufuhr erfolgte bei den verschiedenen Gefäßen in Zeitintervallen und zwar 24, 12, 8 und 4 Tage vor der Aussaat und am Tage der Aussaat selbst. Aus den Ergebnissen ist zu ersehen, daß die Ernte um so höher wird, je früher das Ausstreuen stattfand. Das vorherige Mischen des Kalkstickstoffs des Bodens wirkte noch günstiger in besagter Richtung, wie aus folgender Übersicht hervorgeht, die uns die Mehrerträge in Gramm übermittelt, die durch die Umwandlung außerhalb der Gefäße erzielt wurden (s. Tab. 1).

Tabelle 1:

	Mehrerträge in Gramm		
	an Korn	an Stroh	an Gesamtmasse
Beim Ausstreuen am Tage der Einsaat [1])	14.81 ± 2.83	9.39 ± 3.70	24.20 ± 6.20
desgl. 4 Tage vor der Saat .	6.87 ± 3.04	9.99 ± 2.19	16.86 ± 3.75
„ 8 „ „ „ „ .	2.84 ± 1.70	12.49 ± 1.02	15.33 ± 1.99
„ 12 „ „ „ „ .	0.25 ± 1.57	10.99 ± 1.37	11.24 ± 2.09
„ 24 „ „ „ „ .	1.65 ± 1.21	14.33 ± 0.93	15.98 ± 1.53

Bezüglich der Ernteerträge kommen die Verff. zu folgendem Schluß: „Mit anderen Worten das vorherige Vermischen des Kalkstickstoffs mit Erde und ein Lagernlassen dieses Gemisches zum Zweck der Umwandlung des Kalkstickstoffs mit nachfolgendem Aus-

Tabelle 2:

	Stickstoffausnutzung in %	
	im Vegetationsgefäß	nach Vorbehandlung im Boden
Beim Ausstr. a. Tage d. Einsaat	55.6	72.8
desgl. 4 Tage vor der Saat . .	63.9	75.0
„ 8 „ „ „ „ . .	67.8	73.9
„ 12 „ „ „ „ . .	69.4	75.6
„ 24 „ „ „ „ . .	71.7	77.2
Mittel:	65.68 ± 2.02	74.90 ± 0.53
Differenz:	9,22 ± 2.09	

[1]) Es handelt sich hier um die Mehrernte derjenigen Töpfe, bei denen der Kalkstickstoff mit der bestimmten Bodenmenge gemischt wurde, gegenüber denjenigen, die den Kalkstickstoff auf der Oberschicht ausgestreut erhielten.



Ernteertrag nicht unbeträchtlich vermehrt.“ Aus diesem Befunde streuen dieses Gemisches mehrere Tage vor der Einsaat hat den ist ersichtlich, daß die Umsetzung des Kalkstickstoffs innerhalb kurzer Zeit verläuft. Der Stickstoff wurde durch den als Vegetationspflanze dienenden Hafer wie folgt ausgenutzt: (s. Tab. 2).

Mit wachsender Zeitdauer des Ausstreuens wird eine zunehmende Ausnutzung des Stickstoffs festgestellt, doch ist die Ausnutzungshöhe bei denjenigen Pflanzen höher, die den Kalkstickstoff in „vorbehandelter“ Form zugesetzt als bei denjenigen, die den Stickstoff direkt als Oberschicht ausgestreut erhielten.

[D. 888 Giesecke.

Beitrag zur Erklärung der ertragssteigernden Wirkung der kolloidalen Kieselsäure bei unzureichender Phosphorsäuredüngung in Sandkulturen.

Von **Fr. Duchoň, Prag**[1]).

Verf. nimmt kritisch Stellung zu der Frage der Düngung mit kolloidaler Kieselsäure unter besonderer Berücksichtigung der Arbeiten von Lemmermann, G. Stempel und J. Jirsa, Ehrenberg, Mitscherlich, Pick, Stoklosa u. a. und formuliert seine Stellungnahme folgendermaßen:

Die günstige Wirkung der kolloidalen Kieselsäure auf die Erträge bei ungenügender Phosphorsäuredüngung in Sandkulturen beruht auf den physikalischen Eigenschaften der Kolloide überhaupt, welche die physikalisch ungünstigen Verhältnisse des Sandes verbessern. Die physikalische Verbesserung zeigt sich in einer besseren Ausnutzung der scheinbar kleinen, in Wirklichkeit aber, wenigstens in der Praxis genügend großen Phosphorsäuregaben. Die natürlichen Böden enthalten bei etnsprechender Bearbeitung genügende, und zwar optimale Mengen von Kolloiden. Sterile, an Kolloidsubstanzen arme Sande ähnlichen Charakters wie der in den Vegetationsgefäßen verwendete Sand, können in der Praxis durch Stallmist oder Gründüngung, also in der Praxis eingeführten und bewährten Mitteln, verbessert werden. Hierdurch werden die Produktionsfaktoren der in Form von künstlichen Düngemitteln verabfolgten Nährstoffe gemindert und in gleichem Maße erhöht, wie durch Verwendung von kolloidaler Kiesel-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1925, A, 316—325.

säure in Vegetationsgefäßen. Deshalb hat die Verwendung von kolloidaler Kieselsäure in der Praxis keine Bedeutung. Ebenso wie die in den Vegetationsgefäßen festgestellte Fähigkeit des Natriums, bis zu einem gewissen Grad das Kali zu ersetzen, keine Bedeutung hat, ist auch die kolloidale Kieselsäure als Mittel, Phosphorsäure zu sparen oder zu ersetzen, bedeutungslos. Die Mittel, durch welche man den höchsten Produktionsfaktor der Düngephosphorsäure sichern kann, decken sich bei den natürlichen Böden mit denjenigen, welche in der Praxis auf die Erreichung der Bodengare beziehen. Unter diesen Verhältnissen wird zur Erzielung hoher wirtschaftlicher Ernten die Volldüngung unersetzlich bleiben, welche die unerläßliche Phosphorsäuredüngung enthält, und zwar in erster Reihe die Verwendung von leichtlöslichen Phosphaten[1]). [D. 890] J. Volhard.

Pflanzenproduktion.

Die kolorimetrische Bestimmung der Kohlehydrate in Pflanzenteilen mittels der Pikrinsäure-Reduktionsmethode.

Von **W. Thomas** und **R. A. Dutcher**[2]).

I. Bestimmung reduzierender Zuckerarten und des Rohrzuckers.

Die Pikrinsäure-Reduktionsmethode von Benedict-Osterberg, modifiziert von Falk und Noyes, wird zur Bestimmung kleiner Zuckermengen in Blättern und Trieben von Apfelbäumen angewendet gelegentlich einer Untersuchung über den Einfluß von Pflanzennährstoffen bzw. Düngestoffen auf die physiologischen Funktionen des Apfels. Bei Ausführung dieser Methode wurde versucht, Bleiazetat als Klärmittel anzuwenden, welches sich indessen nicht so gut als Merkurinitrat bewährte. Die Brauchbarkeit der Methode selbst wurde durch Vergleichung mit der Quisumbirg-Thomasschen gravimetrischen Methode und durch Wiedergewinnung von Glukose und Fruktose, die in bereits bekannten Mengen vor-

[1]) In einer längeren Kritik weist Lemmermann (Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1925, A, 326—330) dem Verf. obiger Ausführungen verschiedene Fehler nach, die die allgemeine Gültigkeit der Duchonschen Ausführungen mindestens stark einschränken.

[2]) Journ. Amer. Chem. Soc. 46 1924, Nr. 7, 1662—1675 und Experiment Station Record Vol. 53, S. 108.

handen waren, erwiesen. Mittels der kolorimetrischen Methode wurden gleichmäßigere und zuverlässigere Resultate als mittels der gravimetrischen erreicht. Sie erwies sich als brauchbar zur Bestimmung des Rohrzuckers in pflanzlichen Geweben nach vorausgegangener Inversion.

II. Die Bestimmung der Stärke und anderer Reserve-Polysacharide.

Von **W. Thomas.**

Die oben beschriebene Methode wurde auch zur Bestimmung von Stärke nach einfacher hydrolytischer Spaltung derselben mittels Diastase angewandt. In einer Serie von 19 Einzelversuchen mit je 0.25 *g* und 8 Versuchen mit 0.10 *g* Stärke bewegte sich die Verhältniszahl von Glukose zu Maltose zwischen 1.9 und 2.3 mit einem Durchschnittswert von 2.05, wobei sich der analytische Fehler als sehr gering erwies. Zur Bestimmung anderer Reservepolysacharide wird Hydrolyse mittels 0.5%iger Salzsäure und darauf folgende Anwendung der kolorimetrischen Methode empfohlen.

[Pfl. 361] A. Strigel.

Kohlenstoff und Pflanze.

Von **Dr. W. Riede,** Bonn-Poppelsdorf[1]).

Den Pflanzen die günstigsten Bedingungen für Kohlenstoffaufnahme und Kohlenstoffverarbeitung zu geben, muß das Bestreben des Praktikers sein. Der Vorgang, bei dem sich in der grünen Pflanze der Kohlenstoffgewinn, der Aufbau organischer Substanz aus anorganischer, die Kohlenhydratbildung aus Kohlendioxyd und Wasser die Aufnahme der Sonnenenergie vollzieht, wird Photosynthese oder Kohlenstoffassimilation genannt. Die Hauptzüge der Photosynthese sind nach J. R. Mayer, Priestley, Jean Ingenhousz, Lavoisier durch Saussure, Liebig ferner durch H. v. Mehl, J. Sachs u. a. sichergestellt. Für die Kohlenstoffassimilation ist der Kohlendioxydgehalt der die oberirdischen Pflanzenteile umspülenden Luft maßgebend.

Durch die Spaltöffnungsapparate, Poren, Stomata, gelangt bei Licht und günstiger Wasserversorgung der normale Kohlendioxydgehalt der Luft in die Pflanze. Bei einer höheren Konzentration

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 62, 1925, S. 629—644.

gewinnt auch die Kohlendioxydmenge für die Photosynthese Bedeutung, welche durch die wasserfreie Kutikula eindringt. Durch Diffusion und Osmose gelangt die Kohlensäure in die Chloroplasten. Wie die Einzelheiten des Vorgangs chemisch verlaufen, steht nicht einwandfrei fest. Im allgemeinen wird die von A. v. Bayer aufgestellte Formaldehydhypothese als richtig angesehen, nach der die Photoreduktion der Kohlensäure stufenweise erfolgt und Formaldehyd als erstes Assimilationsprodukt auftritt. Nach Willstätters Auffassung ist der wichtigste Vorgang die Umwandlung des Additionsproduktes, der Magnesium-Chlorophyll-Kohlensäureverbindung, durch Lichtenergie zu einem Peroxyd. Unter Mitwirkung eines Katalysators spaltet sich dann Formaldehyd unter Rückbildung des Chlorophylls ab. Die notwendige Kohlendioxydreserve wird nicht durch die Chlorophyll-Kohlensäure-Verbindung, sondern durch Oberflächenadsorption geschaffen. Noack nimmt an, daß zuerst eine Umformung des Chlorophylls unter Sauerstoffaufnahme in ein Peroxyd erfolgt, dann die peroxydische Umwandlung der Kohlensäure ohne Lichtzufuhr vor sich geht und schließlich die gegenseitige Reduktion beider Peroxyde unter Bildung von Formaldehyd eintritt.

Obgleich nur ein geringer Teil des auffallenden Lichtes photochemisch umgesetzt wird, speichert die Pflanze große Energiewerte, wie sich z. B. aus der Ernte des Deutschen Reiches, durch die jährlich 14 Millionen Tonnen organisch gebundener Kohlenstoff gewonnen werden, ermessen läßt. Durch günstige Außenbedingungen muß der Organismus zur Entfaltung der vollen Leistungsfähigkeit gebracht werden.

In untrennbarer Wechselwirkung stehen innere und äußere Bedingungen. Erstere ergeben sich aus den Anlagen und deren Reaktionen, den Eigenschaften. Die Laubblätter als die Assimilationsorgane nehmen Licht und Kohlendioxyd auf, ihre Stomaten stehen auch im Dienste der Transpiration. In den Assimilationszellen findet sich zwischen den Chloroplasten die Chlorophyllösung. Die Ableitung der Assimilate geschieht durch Sammelzellen, Parenchymscheiden und Leitbündel. Die inneren Faktoren hängen von der Stärke der Entwicklung des Assimilationssystems ab. Die leistungsfähigsten Genotypen hat der Pflanzenzüchter zu erkennen und auszuwählen.

Die äußeren Faktoren, trophische, energetische und auslösende Reize sind die Vorbedingungen für die Ausbildung der Organe und



für das Ablaufen der Lebensvorgänge. Je höher die Lichtstärke (bei zu einer gewissen Grenze), um so intensiver ist die Assimilation. Letztere hängt nicht von der Wellenlänge der Strahlen, sondern von der Menge des absorbierten Lichtes ab. Für die morphologische Ausbildung als Sonnen-, Übergangs- und Schattenblätter sind die Bedingungen während der Entwicklungszeit maßgebend.

Die formativen Wirkungen des Kohlendioxyds sind schwächer als die des Lichtes. Je höher die Kohlendioxydkonzentration, desto stärker ist die Assimilation. Die Kohlendioxydkurve der Assimilation ist ebenso wie die Lichtkurve innerhalb des Unschädlichkeitsgebietes eine logarithmische. Der Bewegungsmechanismus der Spaltöffnungen zeigt nur bei sehr hoher Kohlendioxydkonzentration, wie sie nur im Experiment erreicht wird, eine merkbare Beeinflussung (Spaltenschluß). Wasser wirkt funktionell als trophischer Reiz beim Assimilationsvorgang und als auslösender Reiz beim Bewegungsvorgang der Spaltöffnungen. Durch die Temperatur wird der Assimilationsvorgang in hohem Maße beeinflußt. Bei schwacher Belichtung und niedriger CO_2-Spannung liegt das Temperaturoptimum bei 10, bei mittlerer Belichtung und CO_2-Spannung bei 20, bei hoher Belichtung und CO_2-Spannung etwa bei 35°. Bei CO_2-Minimum liegt das Temperaturoptimum bei 20, bei Lichtminimum bei 25°. Sauerstoff scheint ein notwendiger Faktor für den photosynthetischen Vorgang zu sein. Stimulierende und elektrische Reize lassen assimilationsfördernden Einfluß erkennen.

Die Feststellung, daß die mittlere Kohlendioxydkonzentration der Luft eine niedrige Gabe vorstellt, ist durch die neuesten physiologischen Ergebnisse gesichert worden. Die Wirkung eines Faktors richtet sich nach der Stärke des anderen. Bei hoher Lichtintensität ist die Wirkung eine CO_2-Erhöhung stärker. Bei gleichzeitiger Erhöhung beider Faktoren steigert sich die Zunahme der Assimilationsgeschwindigkeit. Je höher die Lichtstärke, um so mehr läßt sich durch Steigerung der CO_2-Konzentration eine Vermehrung der Assimilate erzielen. Die CO_2-Kurven der Assimilationsintensität sind also bei schwachem Licht flacher und niedriger, bei starkem Licht steiler und höher. Das CO_2-Optimum hat keine feste Lage, sondern ist durch die anderen inneren und äußeren Assimilationsfaktoren mitbestimmt. Eine Erhöhung des CO_2-Gehalts muß immer eine Steigerung der Assimilation bewirken. Bis zum 6- bis 15 fachen Normalbetrag steigt die

Assimilation proportional dem Kohlendioxydgehalt an. Besonders die Arbeiten von Lundegårdh[1]) haben Beweise für die Wachstumssteigerung durch Erhöhung der CO_2-Konzentration sowohl im Gewächshaus wie im Freien erbracht. Bodenstoffmengen, Nährsalze und Belichtung sind dabei angemessen zu gestalten.

Der Kohlendioxydgehalt der Luft selbst ist starken Schwankungen unterworfen. Die wichtigste CO_2-Quelle stellt die Atmung der Pflanzen und besonders die der Bakterien dar. Die Bodenatmung in Wechselwirkung mit der Assimilation beeinflussen den O_2-Gehalt der Luft. Nachts steht der Verbrauchsprozeß, während die Erzeugung weitergeht. In Abhängigkeit von Bodenatmung und Assimilation zeigt sie eine deutliche Jahresperiodizität des CO_2-Gehalts: Hauptmaximum im Oktober, ein Fallen im Januar, ein Ansteigen zum Nebenmaximum im April, wiederum ein allmähliches Fallen, dann ein Ansteigen zum Oktobermaximum. Je größer die CO_2-Produktion im Boden ist, um so stärker muß die Diffusion sein, damit eine CO_2-Überfüllung verhindert wird. Als Vergiftungsgrenze für die Pflanzen gilt 1% Kohlendioxyd. Den Waldpflanzen der unteren Region bieten die guten CO_2-Bedingungen zum Teil einen Ausgleich für die schlechten Lichtbedingungen. In sehr dichten Feldbeständen erreicht der CO_2-Faktor einen sehr hohen Wert, weshalb die Wahl einer größeren Standweite anzuraten ist. Während der Morgenstunden geht ein Teil der Bodenatmung ungenutzt in die freie Luft. An sehr windigen Standorten ist das Luftmeer die CO_2-Quelle.

Die Feststellung, daß inmitten der Kulturfelder die CO_2-Konzentration meist niedriger als in der freien Luft ist, zwingt dazu, Maßnahmen zu treffen, welche diesen Mangel beseitigen. Die Begasung der Felder kommt nur für Gartenbau und Feldgemüsebau in Betracht. Im allgemeinen wird die Erhöhung der Bodenatmung durch Bearbeitung, Düngung und Berieselung das erstrebenswerte Ziel sein. In der alten Humustheorie steckt ein Körnchen Wahrheit. Die organischen Kohlenstoffreste sind mittelbar für die grüne Pflanze von großem Wert. Der Humusverlust muß von Zeit zu Zeit ausgeglichen werden. Daher ist der Gründüngung besondere Aufmerksamkeit neben der Stallmistdüngung zu schenken. Durch die Bodenbearbeitung ist einer CO_2-Überfüllung zu begegnen. Der Landwirt soll wie

[1]) Lundegårdh, Der Kreislauf der Kohlensäure in der Natur, Jena 1924.



für die übrigen Pflanzennährstoffe auch für die Kohlenstoffzufuhr sorgen. Der Kohlenstoffgehalt der weiteren Atmosphäre kommt für die Pflanze erst in zweiter Linie in Betracht; die sie unmittelbar umgebende, von der Bodenluft gespeiste, unterste Luftschicht ist es, aus der die Pflanze hauptsächlich den Kohlenstoff schöpft. Die Zahl der Bodenorganismen, ihre Atmungsintensität muß gesteigert werden, damit die Bodenluft um so reicher an Kohlendioxyd wird. Sie muß 0.06 bis 0.09% CO_2 erreichen. Förderung der natürlichen CO_2-Produktion und -Zufuhr künstlich erzeugten Kohlendioxyds, indirekte und direkte CO_2-Düngung, muß je nach dem Boden, der Anbaupflanze, dem Klima und den wirtschaftlichen Verhältnissen des Ortes angestrebt werden. Durch Auswahl besonders assimilationstüchtiger Genotypen und Erhöhung der Widerstandsfähigkeit ist der Erfolg zu steigern. Die Kohlenstofffrage gehört zu dem Problem der Produktionssteigerung. [Pfl. 362] G. Metge.

Wirkung des Austrocknens auf die Stickstoffverbindungen pflanzlicher Gewebe.

Von **K. P. Link** und **E. R. Schulz**[1]).

In Fortsetzung der Studien über den Einfluß des Trocknens auf die Zusammensetzung pflanzlicher Gewebe wurden Bestimmungen ausgeführt über die Veränderungen der N-haltigen Verbindungen in Blättern der Zuckerrübe, welche von nahezu reifen Pflanzen an einem trüben Septembertage, ferner an Blättern und Ähren des Mais, die von milchreifen Pflanzen an einem heißen, trockenen Augusttage gesammelt waren, und an Blättern der gewöhnlichen, an heißen Augusttagen eingebrachten Berberitze. Die Vorbereitung der Pflanzengewebe geschah in der üblichen Weise; die Trocknungstemperaturen waren Zimmertemperatur (32°), 45° und 60° bei verstärktem Luftzug und 80° sowie 98°. Zum Vergleich wurden gleichartige Bestimmungen in Extrakten aus frischem Pflanzengewebe ausgeführt. Keine der vier Gewebearten zeigte einen Verlust an Gesamtstickstoff beim Trocknen. Die Rübenblätter zeigten deutliche Verluste im gesamten wasserlöslichen Stickstoff, besonders bei hohen Temperaturen eine fast ebenso starke Abnahme an koagulierbarem

[1]) Journal Amer. Chem. Soc. 46, 1924, Nr. 9, S. 2044, und Experiment Station Record, Vol. 53, Nr. 2, S. 107, 1925.

Stickstoff und eine Zunahme der Proteosen und einfacheren N-Verbindungen bei Temperaturen von 32° und 65°, was auf hydrolytische Spaltung der Albumine hindeutet. Die Maisblätter zeigten eine Zunahme des wasserlöslichen Gesamtstickstoffs, nur bei 98° trat eine Abnahme desselben ein. Bei dieser Temperatur sowie bei 32° erfolgte ferner ein Abnehmen des koagulierbaren Stickstoffs und keine Veränderung der α-Aminoverbindungen. Die Maisähren zeigten ein Abnehmen des wasserlöslichen Stickstoffs um 80° und eine Abnahme des gesamten kolloiden Stickstoffs bei allen Temperaturen. Die Veränderungen in den einfacheren N-Formen waren unregelmäßige und zeigten ausgleichende Wirkung. Die N-Gruppen in den Berberitzenblättern wiesen keine Veränderungen beim Trocknen auf. Diese Versuche lassen erkennen, daß das Gewebe einer jeden Pflanzenart einen Fall für sich darstellt, so daß allgemeine Schlüsse über das Verhalten aller Formen der Pflanzengewebe beim Austrocknen bis jetzt nicht zulässig sind. [Pfl. 360] A. Strigel.

Die Zusammensetzung unserer Kulturgewächse in aufeinanderfolgenden Wachstumsperioden.

Von J. G. Maschhaupt[1]).

Verf. stellt Versuche an zur Beantwortung der Frage: „In welcher Wachstumsperiode nimmt das Gewächs hauptsächlich den Stickstoff, die Phosphorsäure usw. auf?“ Da auch oft bezweifelt wird, ob die Mengen N und Aschenbestandteile, die sich in der reifen Ernte vorfinden, auch die maximalen Mengen sind, welche in irgend einer Wachstumsperiode in der Pflanze anwesend sind, mit anderen Worten, ob nicht am Ende der Vegetation vielleicht wieder Stoffe in den Boden zurückwandern, wurden auch in dieser Richtung vom Verf. Versuche durchgeführt. Es wurde zu diesem Zweck 1918 auf einer Sandparzelle in der Zeit vom 4. Juni bis 29. August sechsmal Kartoffeln geerntet und das Laub und die Knollen analysiert; von der Untersuchung der Wurzeln wurde abgesehen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Gehalt von je neun Pflanzen an N und Aschenbestandteilen zu den verschiedenen Zeitpunkten berechnet auf Trockensubstanz.

[1]) Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstation Nr. XXV, 1921.



In neun Pflanzen sind in *g* anwesend:

Datum der Ernte	N *g*	P_2O_5 *g*	SO_3 *g*	Cl *g*	SiO_2 *g*	K_2O *g*	Na_2O *g*	CaO *g*	MgO *g*	Fe_2O_3 *g*
4. Juli . . .	16.70	2.83	5.14	3.35	0.69	27.45	0.48	4.74	3.07	0.64
26. „ . . .	20.46	5.16	8.32	5.95	1.05	48.56	**1.10**	6.60	4.39	0.77
11. August . .	20.54	5.77	9.11	6.29	1.71	50.57	0.72	**7.10**	4.69	1.04
29. „ . .	**22.25**	**6.92**	**9.77**	**7.14**	**2.18**	**56.64**	0.64	6.66	**5.02**	**1.20**

Diese Mengen, ausgedrückt in Prozenten der Maximalmengen in irgend einer Wachstumsperiode zeigt nachstehende Tabelle:

4. Juli . . .	75.1	40.9	52.6	46.9	31.7	48.5	43.6	66.8	61.2	—
26. „ . . .	91.0	74.6	85.1	83.3	48.2	85.7	**100.–**	97.2	87.4	—
11. August . .	92.3	83.4	93.1	88.1	78.4	89.3	65.5	**100.–**	93.4	—
29. „ . .	**100.–**	**100.–**	**100.–**	**100.–**	**100.–**	**100.–**	58.2	9.38	**100.–**	—

Die Bildung der Trockensubstanz der Knollen und die Stärkebildung wird aus folgender Tabelle ersichtlich:

Datum der Ernte	Zahl der Pflanzen	Anzahl der Knollen	Frischgewicht *g*	Trockensubstanz *g*	Trockensubstanz %	Stärke %
4. Juli . .	9	102	975.2	135.75	13.29	—
26. „ . .	9	117	4185.1	791.33	18.98	12.04
11. August .	9	143	5228.6	1051.47	20.11	14.18
29. „ .	9	97	7061.2	1578.16	22.35	16.27

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß beim Ernten des r e i f e n Kartoffelgewächses in den Pflanzen größere Mengen N und Aschenbestandteile anwesend sind, als in irgend einer früheren Periode Am Ende der Vegetation tritt also bei Kartoffeln kein Verlust auf dadurch, daß wieder Stoffe in den Boden zurückwandern. Was aus dem Laube auswandert, wird in den Knollen festgehalten.

Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit denjenigen, die W i l - f a h r t, R ö m e r und W i m m e r[1]) bei ihren Untersuchungen erhalten haben.

Zum Schluß erwähnt Verf. noch einen Versuch über die Möglichkeit, aus frischem Kartoffelkraut mittels Wasser Aschenbestandteile auszuziehen. Im Laufe von sieben Stunden gibt das Laub, in Wasser

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen Bd. 63, 1903. S. 23 und 33.

untergetaucht, bedeutende Mengen Aschenbestandteile ab, wie aus nachstehender Tabelle zu erkennen ist.

Gelöst wurden durch das Ausziehen 0.291 % berechnet auf die Trockensubstanz des Laubes, die auf 2.5% Gesamt-Aschenbestandteile folgendermaßen verteilt war:

	% der Trockensubstanz	% der in dem Laube vorh. Gesamtmenge
SO_3	0.054	3.43
Cl	0.039	3.61
SiO_2	0.018	5.43
K_2O	0.135	2.26
Na_2O . . .	0.020	12.00
CaO	0.022	1.24
MgO	0.003	0.38

Auf Grund dieser Zahlen ergibt sich also die Möglichkeit, daß bei blattreichen Gewächsen in regenreichen Jahren nicht zu vernachlässigende Mengen von Salzen aus den Blättern herausgespült werden können. [Pfl. 358] Gericke.

Versuch über den Einfluß der Standweite auf den Gehalt an ätherischem Öl von Coriandrum sativum L. und Pimpinella Anisum L.

Von **O. Dafert** und **Ilse Wallentin**[1]).

Aus dem Pharmakognostischen Institut der Universität in Wien.

Die Versuche, die für die einzelnen Arzneipflanzen jene Kulturbedingungen ermitteln sollen, unter denen sich möglichst gehaltvolle Drogen gewinnen lassen, gliedern sich in Standweiten- und Düngungsversuche. Die letzteren werden in der günstigsten Standweite durchgeführt. Maßgebend für die Beurteilung ist der Ertrag an wertbestimmenden Inhaltsstoffen bezogen auf die Flächeneinheit.

Eine Übertragung der bei Kulturpflanzen gesammelten Erfahrungen auf die Arzneipflanzen ist nicht ohne weiteres möglich, da die Inhaltsstoffe, deren Vermehrung angestrebt wird, in beiden Fällen meist eine ganz verschiedene Rolle im Stoffwechsel spielen. Die Ergebnisse der durchgeführten Standweitenversuche waren folgende:

[1]) Heil- und Gewürzpflanzen VII. Band, H. 4/6 S. 49, 1924.



I. Standweitenversuch mit Koriander.

Die Kultur bietet keine besonderen Schwierigkeiten, nur anhaltende Dürre schadet.

Zum Versuch wurden 4 verschiedene Reihenabstände gewählt und zwar je 10 Reihen mit einem Abstand von 15, 20, 25 und 35 *cm*. Der Boden war ein humusarmer, aber sehr nährstoffreicher Lößboden. Er enthielt 0.33% N, 0.15% P_2O_5, 0.32% K_2O, 8.34% CaO und etwa 94% Teilchen unter 0.2 *mm* und besaß eine hohe Wasserkapazität.

Vorfrucht war Mohn. Im Herbste war mit Stallmist gedüngt worden. Die Aussaat erfolgte Ende März mit einem „Planeten", wobei auf 129.7 *qm* 204 *g* Samen verbraucht wurden. Nach 3 Wochen zeigten sich die ersten Keimspitzen. Im Mai und Juni wurde das Feld sorgfältig gejätet und behackt. Die Blüte dauerte von Mitte Juni bis Mitte Juli. Die Ernte der Pflanzen erfolgte samt den Wurzeln wegen des trockenen Wetters bereits am 24. Juli.

Das Gesamtgewicht der frischen Ernte war pro Parzelle:

bei 15 *cm* Reihenabstand 14.2 *kg*
„ 20 *cm* „ 20.6 *kg*
„ 25 *cm* „ 19.7 *kg*
„ 35 *cm* „ 21.5 *kg*

Das Gewicht der trockenen Ernte war:

bei 15 *cm* Reihenabstand 6.00 *kg*,
„ 20 *cm* „ 7.98 *kg*,
„ 25 *cm* „ 7.45 *kg*.
„ 35 *cm* „ 8.35 *kg*,

woraus sich ein Wasserverlust ergibt von

57.75%
61.27%
62.19%
61.17%

In der Körnerernte wurde das ätherische Öl nach der Mikromethode von Dafert[1]) bestimmt.

Es ergab sich folgendes:

Reihenabstand *cm*	Feldfläche *qm*	frische ges. Ernte *kg*	getrockn. ges. Ernte *kg*	Körnerernte *kg*	Stroh *kg*	Spreu *kg*	Körnerernte pro m^2 *g*	Ölgehalt Gew. %	Ölausbeute *g/qm*
15	19.7	14.2	6.00	3.00	2.45	0.5	162	0.42	0.68
20	26.2	20.6	7.98	4.15	3.16	0.6	158	0.43	0.69
25	32.8	19.7	7.45	4.00	2.81	0.6	122	0.41	0.51
35	45.9	21.5	8.35	4.61	3.08	0.6	100	0.47	0.47

[1]) Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Deutschösterreich 1923, S. 105.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß unter den Verhältnissen des beschriebenen Versuches (kühles, niederschlagreiches Frühjahr, heißer, trockener Sommer) für den Anbau von Koriander sich der Reihenabstand von 20 *cm* als günstigster erwies. Der auf die Flächeneinheit berechnete Körnerertrag dieser Reihenweite weicht nicht wesentlich von dem der Reihenweite von 15 *cm* ab. Er ist zwar etwas kleiner (162:158), doch ist das Verhältnis zwischen Ernte und beanspruchter Bodenfläche auch hier noch sehr günstig; dazu kommt, daß das Jäten und Behacken bei 20 *cm* Reihenabstand viel leichter durchzuführen ist als bei nur 15 *cm*. Die Ölausbeute pro *qm* ist bei 20 *cm* Reihenabstang überhaupt am besten. Dies ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß die Pflanzen sich kräftig entwickeln konnten, da sie weit genug voneinander entfernt waren und doch noch die Zwischenräume beschatteten, was bei den weiteren Reihenabständen nicht mehr der Fall war, so daß diese Pflanzen in höherem Maße unter Wassermangel litten.

II. Standweitenversuch mit Anis.

Anis gedeiht namentlich nach Hackfrüchten und Roggen sehr gut. Der Versuch erstreckte sich auf 3 Standweiten und zwar 15.25 und 35 *cm*. Das Versuchsfeld grenzte an das vom Koriander und war von derselben Beschaffenheit. Zur Aussaat am 31. März wurden auf 104.8 *qm* 157 *g* Saatgut verbraucht. Die weitere Behandlung der Parzellen war dieselbe wie bei Koriander. Die ersten Keimspitzen zeigten sich am 24. April. Die Blüte dauerte von Ende Juni bis 20. Juli. Am 5. August wurden die Pflanzen gerauft und auf Hürden gebracht. Die lufttrockene Gesamternte war pro Parzelle:

bei	15 *cm*	Reihenabstand	3,3 *kg*
„	25 *cm*	„	3.3 *kg*
„	35 *cm*	„	3.0 *kg*

Die Körner wurden mit der Hand gerebelt, das ätherische Öl ebenso wie bei Koriander bestimmt. Die Temperatur des Wassers im Kühler darf dabei nicht zu niedrig sein, da das Öl sonst erstarrt:

Es wurden folgende Werte erhalten: (Tabelle S. 321).

Zusammenfassend kann gesagt werden: Da ein Reihenabstand von 15 *cm* für das Jäten und Behacken im Großbetrieb zu eng ist — die Bearbeitung kostete schon in den zehn nur 13 *m* langen



Reihen-abstand	Feld-fläche	Körn.-Ernt.	Stroh	Spreu	Ernte pro *a*	Ölgehalt in *g*	Öl-ausbeute in *g* pro *a*
		pro Parzelle					
		kg	*kg*	*kg*	*kg*	%	
15	19.65	1.25	1.2	0.85	6.35	1.95	123.8
25	32.75	1.03	1.8	0.92	3.28	1.83	60.0
35	45.85	1.13	1.0	0.87	2.46	1.79	44.0

Reihen des Versuches viel Zeit und Mühe — und da bei einem Reihenabstand von 25 *cm* der Ertrag stark zurückgeht, dürfte unter den Bedingungen des Versuches ein Reihenabstand von 20 *cm*, wie er in der Praxis üblich ist, am günstigsten sein.

[Pfl. 342] O. v. Dafert.

Tierproduktion.

Geflügelversuche an der Kansas-Station[1]).

Die Verbesserung von Bastardvölkern durch ausgewählte Standardrassehähnchen. — Ein Vergleich der Eierproduktion von drei Generationen von Hennen, die durch Kreuzung von Bastardhennen mit reinrassigen White Orpingtons, White Wyandottes und Single Comb Rhode Island Reds erhalten worden waren, zeigten eine bemerkenswerte Verbesserung bez. der Wyandotte- und Rhode Island Red-Kreuzungen, während die White Orpington-Kreuzungen keine Verbesserung der Eierproduktion gegenüber den Bastarden zeigten.

Der Futterwert von Zuckerrohr und gemischtem Futter für Hühnchen. — Es werden die Tabellen für die Eierproduktion, Fruchtbarkeit und den Schlupfprozentsatz für Gruppen von Hühnchen wiedergegeben, die bei derselben Ration aufgezogen wurden, die auch ihre Mütter erhielten. Eine Gruppe mit gemahlenem Zuckerrohr mit 25% Fleischstücken und ganzer Zuckerrohrsaat blieb in der Eierproduktion und Geschlechtsreife weit zurück.

Die Haltung von Hühnervölkern. — In einer Untersuchung über die Haltung von Hühnervölkern wurden Hühner in einer Hälfte eines Legehauses ohne Auslauf gehalten, während

[1]) Kansas Sta. Bien. Rpt. 1923—24, S. 103—106, 107—116, 127—128. Nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 474, 1925.

dieser Hennen in der anderen Hälfte gewährt wurde. Erstere legten während der ersten 8 Monate des Legejahres 93.7, letztere 68.7 Eier im Durchschnitt pro Tier. Die Eier der letzteren erwiesen sich zu 95% fruchtbar, und 79% wurden ausgebrütet.

Brutstudien. — In einer Untersuchung über die Wirkung des Erfrierens des Kammes und des Bartes von Hähnen auf die Geschlechtsorgane wurde gefunden, daß die Testikel eines Hahnes 3 *g* wogen gegen 15 *g* bei einem anderen Hahne, der Kamm und Bart nicht erfroren hatte. Bei einem anderen Hahne wurde, nachdem er Kamm und Bart erfroren hatte, kein Unterschied in der Fruchtbarkeit festgestellt.

Durch Analysen der Schalen und des Inhaltes von Eiern, die verschiedenen Brutperioden und anderen Behandlungen unterworfen worden waren, wurde der Kalziumstoffwechsel des wachsenden Kückens studiert. Der Einfluß verschiedener Faktoren auf das Ausbrüten wurde dadurch untersucht, daß Eier täglich für 15 Minuten dem Sonnenlicht und 15 und 20 Minuten täglich ultraviolettem Licht ausgesetzt wurden, ferner dadurch, daß Eier während der Bebrütung ein- oder zweimal 5 oder 10 Stunden abgekühlt und daß Eier während der ersten 3 Tage bei 95 und 105° F bebrütet wurden zum Vergleich mit 101° während der ersten Woche. In einem Versuche wurde die Ausbrutfähigkeit durch Abkühlen leicht verringert, während die Ergebnisse mit ultraviolettem und Sonnenlicht in drei Versuchen nicht einheitlich waren. Bei der Bebrütung bei einer Temperatur von 95° war die Ausbrütfähigkeit 81.8%, bei 101° 67.5% und 25%, wenn während der ersten drei Tage der Bebrütung eine Temperatur von 105° angewandt wurde.

Die Wirkung unzulänglicher Rationen auf die Produktion und Ausbrütfähigkeit von Eiern. — Von 7 Gruppen zu je 10 White Leghorns, die in bezug auf ihren Gehalt an Vitaminen und anderen Bestandteilen schwankende Rationen erhielten, werden die Produktion, Fruchtbarkeit und Ausbrütfähigkeit der Eier wiedergegeben. Die Fruchtbarkeit der Eier betrug 92% oder darüber mit Ausnahme der Gruppe, die eine Ration bekam, die kein Grünfutter und nur wenig Vitamin B und C enthielt. In diesem Falle betrug der Prozentsatz der Fruchtbarkeit 82%. Die Eierproduktion war in dieser Gruppe sehr niedrig und die Ausbrütfähigkeit der fruchtbaren Eier betrug nur 46%. Bei einer Gruppe,



deren Ration nur geringe Mengen von Vitamin A, C und D enthielt, betrug die Ausbrütfähigkeit der Eier sogar nur 17%.

Die Beziehungen des Vitamingehaltes des Futters und der Anwendung von Licht zur Immunität gegen Hühnerdarre und Produktion und Ausbrütfähigkeit von Eiern. — Sechs Gruppen von White Leghorn - Hühnern wurden mit und ohne Sonnen- oder ultraviolettem Licht mit Rationen gefüttert, die verschiedene Mengen der verschiedenen Vitamine enthielten. Der Mangel an Vitamin A und B hatte eine starke Sterblichkeit der ausgeschlüpften Kücken zur Folge, während bei Mangel von Vitamin C keine Henne in der Zeit von 8 Monaten starb. 5 von 12 Hennen, die eine an Mineralien arme Ration ohne Licht erhielten, starben und zeigten rachitisähnliche Veränderungen. Dies war wahrscheinlich einem Mangel an Vitamin D zuzuschreiben, weil die Krankheit in einer anderen Gruppe, die mit ultraviolettem Licht bestrahlt wurde, nicht zur Entwicklung kam. Die Eierproduktion und der Prozentsatz der Ausbrütfähigkeit waren in den Gruppen mit ultraviolettem oder Sonnenlicht viel größer. Chemische Analysen des Blutes von Hennen der verschiedenen Gruppen zeigten keine regelmäßigen Unterschiede in dem Gesamtstickstoff-, Harnstoff- und Zuckergehalt. Die Eier der Gruppen, die eine vollwertige Nahrung mit Licht bekamen, enthielten mehr Ca und P. [Th. 890] Schieblich.

Über den Sättigungswert gerösteten Brotes.

Von Hans Sehestedt[1]).

Mit dem Ausdruck „Sättigungswert“ bezeichnet man nach Kestner die Zeit, während welcher eine Nahrung den Magen beansprucht und hierdurch das Hungergefühl unterdrückt (= „Vorhalten“ der Nahrung). Durch frühere Versuche in dem betreffenden Institut war festgestellt worden, daß Brotrinde und geröstetes Brot fast doppelt so lange im Magen verweilen wie Brotkrume; es lag daher die Frage nahe, ob Brotrinde und geröstetes Brot die Säuresekretion des Magens, die für den Aufenthalt der Speise im Magen von großer Bedeutung ist, chemisch anregen können. Verf. hat diese Frage durch seine Versuche bejaht: Je 300 *ccm* von wässerigen Extrakten aus Brot-

[1]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiol. Chemie, Bd. 139, S. 212 ff.

krume und aus geröstetem Brot ließ er Hunden in eine Magenfistel einlaufen und nach 15 Min. wieder herauslaufen, worauf er ihre Azidität bestimmte. Der Säuregehalt des weiterhin aus der offen gelassenen Fistel auslaufenden Magensaftes wurde alle 10 Min. festgestellt. In der folgenden Tabelle geben die Zahlen die Anzahl Kubikzentimeter $\frac{n}{10}$-Natronlauge an, welche zur Neutralisation des abgesonderten Magensaftes gegen Phenolphthalein erforderlich waren.

Hund:	Tatabauci		Hektor			Ivan	
Wasser	58	51	16	6	23	61	9
Extrakt von Brotkrume .	42	52	6	7	21	74	38
„ „ geröst. Brot	138	106	34	45	46	161	81
„ „ Fleisch . .	130	—	—	—	—	—	—

Der Extrakt des gerösteten Brotes wirkt also stark säuretreibend, ebenso wie Fleischextrakt.

Zum Nachweis, ob Hefe und ihre Hitzeprodukte eine magensafttreibende Wirkung haben, stellte Verf. wässerige Extrakte her aus zwei Broten, von denen das eine mit Hefe, das andere mit Backpulver gebacken war, und führte damit die gleichen Magenfistelversuche wie vorher aus; er fand, daß der Abfluß der Säure bei Hefebrot und bei Backpulverbrot derselbe ist. Versuche mit frischer und mit gerösteter Hefe ergaben, daß Hefe sekretorisch nicht reizend wirkt; jedoch dürfte der Wohlgeschmack der verwendeten Hefeextrakte eine psychische Sekretion veranlassen; die Ursache hierfür ist wahrscheinlich ein Hitzeprodukt eines im Mehl befindlichen Körpers (bei einem Hunde mit einer Duodenalfistel blieb im Wasserbade erhitzter Hefeteig zweieinhalbmal solange im Magen und ließ dreimal soviel Sekret fließen wie roher Hefeteig).

Aus Versuchen (Magenfisteleinlaufmethode) mit Maltose und Dextrin, welche bekanntlich beim Backen in der Brotrinde entstehen, ließ sich die Sekretionswirkung des gerösteten Brotes nicht erklären, da bei Gaben von Maltose keine, bei denen von Dextrin nur wenig Säure floß.

Der sehr hohe Sättigungswert des gerösteten Brotes ist durch den starken chemischen Reiz auf die Absonderung der Säure und durch den sehr bedeutenden, durch den Wohlgeschmack des gerösteten Brotes hervorgerufenen Reiz bedingt. — Für Bratkartoffeln trifft dasselbe zu. [Th. 895] Kunke.

Kleine Notizen.

Über rotgefärbte Verwitterungsböden der miocänen Nagelfluh von Bregenz am Bodensee. Von E. Blanck und F. Scheffer[1]). Die typisch ausgebildete Nagelfluh ist von grauer Farbe und trotzdem trifft man in dem Gebiet der Nagelfluh Böden mit den verschiedensten Farbtönen, es wechseln hier rot-, gelb und graugefärbte Bodenarten miteinander ab.

Da an eine rezente Roterdebildung in jener Gegend nicht gedacht werden kann, schien eine Untersuchung dieser rotgefärbten Bodenarten erwünscht. Die Verff. beschreiben nun die von ihnen entnommenen Proben und untersuchten Böden. Die Untersuchung erstreckte sich auf die Gesamtanalyse und den Salzsäure-Auszug, ferner wurde die mechanische Zusammensetzung und die Hygroskopizität der Böden ermittelt.

Aus der Interpretation der für die einzelnen Verwitterungsprodukte gewonnenen Befunde geht hervor, daß die Analysen der aus demselben Gestein hervorgegangenen Böden, die sowohl rot als auch gelb gefärbt waren, keine beachtenswerten Unterschiede gaben. Auch die Werte der mechanischen Analysen konnten zur Klärung der Farbdifferenzen nicht herangezogen werden. „Nur der organischen Substanz, die sich in etwas größerer Menge in der gelben Walderde findet, kann der Unterschied in der Farbentönung bis zu einem gewissen Grade zur Last gelegt werden. Aber selbst wenn dieses zugegeben werden soll, so bleibt doch die Tatsache bestehen, daß unter Umständen in unserem Klimagebiet aus nicht rotgefärbten Muttergesteinen, und zwar solchen, die noch nicht einmal reich an Eisenverbindungen sind, rotgefärbte Verwitterungsprodukte hervorgehen und auch erhalten bleiben können."

Die Verff. sehen in dem Auftreten dieser rotgefärbten Verwitterungsprodukte eine weitere Stütze ihrer schon mehrfach vertretenen Ansicht[2]), daß rotgefärbte Böden und Verwitterungsprodukte nicht immer Anspruch darauf machen können, als regionale Bodenbildungen angesehen zu werden.

Die Verff. fassen ihre Ergebnisse dahingehend zusammen, daß noch zur jetzigen Zeit aus der kalkreichen Nagelfluh durch chemische Verwitterung und mechanische Auswaschung rotgefärbte Verwitterungsprodukte und Bodenbildungen hervorgehen können, die aber in ihrer chemischen Zusammensetzung nichts mit Roterden zu tun haben. Bo. 735] Giesecke.

Über rotgefärbte Bodenbildungen und Verwitterungsprodukte im Gebiete des Harzes, ein Beitrag zur Verwitterung der Culm-Grauwacke. Von E. Blanck, F. Alten und F. Heide[2]). Zuvörderst beschreiben die Verff. den Fundort von gelben, gelbbraunen und rotgefärbten Verwitterungsprodukten der Grauwacke im Harze.

Diesen Verwitterungsprodukten kann nicht der Charakter einer regionalen Bodenart zugesprochen werden. Die Verff. zogen zu ihren Untersuchungen sowohl festes, unverwittertes, angewittertes, völlig verwittertes Gestein und den letzten Aufbereitungsprodukten der Grauwacke, die sich als rotviolette tonige Masse darstellten, heran. Die Verff. bringen den Beweis, daß die Grauwacke als Ausgangsmaterial der letztgenannten rotgefärbten Tone zu gelten hat und kommen zu dem Schluß, daß aus der Grauwacke stark rotgefärbte Bodenbildungen hervorgehen, obgleich der Gehalt der Grauwacke an Eisen durchaus nicht besonders hoch ist und auch kein Kalk für die Ausfällung und Anreicherung von Eisen in Frage kommt.

Die vorliegenden Bodenarten verdanken weder regional wirksamen Bildungskräften noch einem besonders hohen Gehalt an Eisenverbindungen ihre

[1]) Chemie der Erde, Band 2, S. 141.
[2]) Chemie der Erde, Band 2, S. 115.

Entstehung. Es liegt also ein rotgefärbter Ortsboden oder eine „rote Erde" zum Unterschied von Roterde vor.

Auffallend ist der Wechsel der Farbtönung dieser roten Erde, denn bei einem Gehalt an Wasser von 30% schlägt die gelbe Farbe dieser Erde in rot um. [Bo. 736] Giesecke.

Die Anwendung von Standardböden bei der Kaliumrhodanatprobe zur Ermittlung des Kalkbedarfs des Bodens. Von A. F. Gustafson[1]). In einer Mitteilung der Cornell Universität werden die Vorteile der Anwendung von Standardböden an Stelle des Farbkartons zum Zweck der Bestimmung des Kalkbedarfs von Böden zu Rotklee und Luzerne für den Acker kurz dargestellt.

Die Anwendung von Standardböden hat den besonderen Vorteil, daß der Kalkbedarf anderer Böden zu Klee usw. bereits etwa 24 Stunden nach dem Zusetzen der Rhodankalilösung zu erkennen ist.

[Bo. 710] A. Strigel.

Düngungsversuche mit Stickstoffdüngern auf Wiesen. Von Dr. A. Alves und Dr. O. Nolte, Berlin[2]). Vorjährige, in den verschiedensten Teilen Deutschlands durchgeführte Wiesendüngungsversuche mit steigenden Mengen Stickstoff (schwefelsaures Ammoniak und Kalkstickstoff) zeigten, daß die geringe Stickstoffgabe die geringste Rente ergab, und der Reingewinn der mittleren Gaben am höchsten war. Auch die mitgeteilten Versuchsergebnisse aus dem Jahre 1924 erwiesen, daß die Wirkung der Stickstoffdünger wiederum eine recht gute war, jedoch mit der Abweichung, daß die höchste Leistung der Einheit Stickstoffdünger von der kleinsten Gabe erzielt wurde. Der Kalkstickstoff schnitt weniger gut ab als das schwefelsaure Ammoniak. Die praktische Erfahrung wird bestätigt, daß der langsamer wirkende Kalkstickstoff am zweckmäßigsten in einer Gabe vor Beginn der Vegetation verabfolgt wird, daß aber zum zweiten Schnitt nur die schnell wirkenden Ammoniak- und Salpetersalze voll zur Wirkung kommen. Die Hauptergebnisse kommen in folgender Übersicht zum Ausdruck (*dz* Ammonsulfat 23 ℳ, *dz* Kalkstickstoff 21 ℳ, *dz* Heu 6 ℳ):

Düngung je Hektar	Mehrertrag gegen ohne N-Düngung *dz*	Das sind *dz* Heu mehr als zur Bezahlung der N-Düngung nötig	Gewinn durch N-Düngung ℳ	Verzinsung des angewandten Kapitals %
2.0 *dz* schwefels. Am.	15.0	7.30	41.00	95
4.0 *dz* „ „	26.1	11.10	66.40	72
6.0 *dz* „ „	38.1	15 40	92.40	66
2.48 *dz* Kalkstickstoff	11.5	2.80	16.90	32
4.96 *dz* „	21.0	3.60	21.80	21
7.44 *dz* „	28.0	1.96	11.76	13

Die Intensivierung des Grünlandes, namentlich durch Stickstoffdüngung, führt mit zum Ziele der zweckmäßigsten und möglichst billigen Grundlage der Ernährung der heimischen Viehbestände. Über die Beeinflussung des botanischen Bestandes und des Futterwertes der Grasnarbe durch die Düngung wird ein Bericht in Aussicht gestellt. [D. 885] G. Metge.

[1]) Jour. Amer. Soc. Agron. 16 (1924) Nr. 12, p. 772; nach Expt. Sta. Rec. Vol. 53. (1925) Nr. 2. S. 120.
[2]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 40 (1925). S. 904—908.

Grundsätzliches über die Gesetze der Pflanzenernährung. Von B. Baule, Graz[1]). Die mathematische Formel ist für den Naturwissenschaftler ein Forschungsinstrument ebenso wie das Mikroskop. Die mathematische Arbeit setzt da ein, wo aus experimentellen Gesetzmäßigkeiten ein tieferer Sinn herauszulesen ist, indem man Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Gesetzmäßigkeiten, gemeinsame Ursachen u. dgl. aufzufinden sucht. Man findet gleiche Grundgesetze auf den scheinbar verschiedensten Gebieten. Auch im Dienste der angewandten Botanik ist die Mathematik notwendig. Die folgenden Abhängigkeiten sind mathematisch formuliert worden:

1. Die von der Pflanze aufgebaute Substanzmenge als Funktion der Nährstoffgabe (Wirkungsgesetz),
2. die aufgenommene Menge eines bestimmten Nährstoffes als Funktion der dargebotenen (Aufnahmegesetz),
3. der Prozentgehalt der Pflanzensubstanz an einem Nährstoff als Funktion der Nährstoffgabe (Konzentrationsgesetz),
4. das Verhältnis der aufgenommenen zur dargebotenen Nährstoffmenge („Ausnutzung") als Funktion der dargebotenen Nährstoffmenge (Nutzungsgesetz),
5. die von der Pflanze aufgebaute Substanzmenge als Funktion der aufgenommenen Nährstoffmenge ((Innenwirkungsgesetz).

Auf die Einzelheiten der Abhandlung, die an A. Rippel[2]) anknüpft, muß hier verwiesen werden. [Pfl. 357] G. Metge.

Zur Frage erblicher Beeinflussung durch äußere Verhältnisse im Zuchtbetrieb. Von C. Fruwirth, Wien[3]). Aus den mitgeteilten umfangreichen Versuchen schließt Verf. vom Standpunkt der Pflanzenzüchtung aus, daß in einem Zeitraum, der für praktische Züchtung in Betracht kommt, eine Einwirkung auf die Vererbung durch äußere, leicht zu schaffende Einflüsse — in den Versuchen verschiedene Anbauzeit (Herbst- oder Frühjahrssaat) sowie Ernährungsunterschiede — nicht zu erzielen ist.

Zwölf Jahre, einerseits ständiger Herbstsaat, andererseits ständiger Frühjahrssaat, brachten bei den Zweigen einer reinen Linie von Wechselweizen keine Veränderung der Eignung zur Herbst- und Frühjahrssaat hervor. Sowohl bei Herbst- als bei Frühjahrssat verglichen, verhielten sich die Pflanzen der beiden Linienzweige nach drei, sechs und zwölf Jahren der je einseitigen Anbauart, gleichartig.

Vierzehn Jahre Erziehung unter reichen Ernährungsverhältnissen — starke Düngung, weiter Stand — konnte weder bei Wetterauer Fuchsweizen noch bei Spelz, bei Pflanzen des Linienzweiges, welcher dieser Behandlung unterworfen war, erzielen, daß Nachkommen solcher Pflanzen, unter normalen Ernährungsverhältnissen angebaut, üppiger wuchsen als Pflanzen des Linienzweiges, der bei dürftiger Ernährung erhalten worden war.

Eine besondere Erscheinung trat in den Versuchen mit gedüngt gegen ungedüngt sowohl bei Weizen als bei Spelz hervor: Nach längerer, im Versuch vierzehnjähriger Einwirkung von ungedüngt lieferten die Pflanzen dieses Linienzweiges unter normaler, immerhin noch reicher Düngung wüchsigere Pflanzen als die Pflanzen von gedüngt. Ungünstige Ernährung, welche vierzehn Jahre hindurch auf Pflanzen dieses Linienzweiges eingewirkt hatte, konnte die Pflanzen derart beeinflussen, daß bessere Ernährung auf dieselben besonders stark wirkte. Schon im folgenden Jahre, bei Weiterbau unter den besseren Ernährungsverhältnissen, war diese Wirkung nicht mehr vorhanden.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 62, 1925, S. 139—154.
[2]) A. Rippel: Zur Klarstellung einiger Fragen des Wirkungs- und Wachstumsgesetzes der Pflanzen, Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, 3, Heft 6.
[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 62, 1925, S. 607—628.

Eine Verwendung dieser Erscheinung im Züchtungsbetriebe erscheint nicht möglich. Ein- oder selbst wenigjähriger Anbau der Vervielfältigungen des Auslesegutes unter dürftigen Ernährungsverhältnissen würde keine Wirkung haben. Vieljähriger Anbau kam aber, bei der normalen Dauer der Vervielfältigung des Auslesegutes, nicht in Betracht.

[Pfl. 356] G. Metge.

Der diätetische Wert von Gerste, Malz und malzhaltigen Flüssigkeiten nach ihrem Vitamingehalt. Von H. W. Southgate[1]). Gerste, Darrmalz, ungeklärtes und geklärtes Ale wurden mit den folgenden Ergebnissen auf ihren Gehalt an den Vitaminen A, B und C geprüft.

Eine Kost mit 50% bespelzter Gerste, wobei täglich auf eine Ratte etwa 7 *g* Gerste entfielen, genügte nicht, um beim Fehlen anderer Vitamin A-Quellen normales Wachstum hervorzubringen. Eine gleiche Ration von Malz zeigte weder verhütende noch heilende Eigenschaften. Ähnliche negative Resultate wurden mit ungeklärtem und geklärtem Bier in Mengen bis zu 20 und 30 *ccm* erhalten.

In den üblichen Fütterungsversuchen an Meerschweinchen wurde bei Verwendung von 60% Gerste oder Malz als alleinige Quelle von Vitamin C in einer Ration aus Hafer und Kleie ebenfalls ein völlig negatives Ergebnis erzielt. Unter vermindertem Druck eingedampftes Bier hatte in Mengen von 5 *g* weder schützende noch heilende Eigenschaften.

Die Untersuchungen auf Vitamin B wurden sowohl an Ratten als auch an Tauben ausgeführt. Bei einer Grunddiät aus Kaseinogen 24, Stärke 47.5, Rohrzucker 14.5, Butterfett 10 und trockener Salzmischung 4% wuchsen Ratten, die 0.5 *g* Malz oder eine entsprechende Menge von Gerste erhielten, nicht normal. Diejenigen, die 1 *g* Malz oder 1.1 *g* Gerste bekamen, wuchsen normal, aber waren unfruchtbar, und diejenigen mit 1.5 *g* Malz oder 1.7 *g* Gerste zeigten normales Wachstum und Fortpflanzungsfähigkeit. Da sich das Malz der Gerste leicht überlegen zeigte, war erwiesen, daß während der Malzbereitung zumindest keine Zerstörung von Vitamin B eingetreten war. Tauben, die bei derselben Grundkost, wie sie die Ratten erhalten hatten, an Polyneuritis erkrankt waren, wurden mit 10 *g* Gerste oder Malz geheilt; die Minimaldosen wurden nicht bestimmt. Einiges Wachstum, wenn auch nicht normal, wurde bei Ratten erzielt, die Ale, Bier und Bierwürze als alleinige Quelle von Vitamin B in Mengen von 10 bis 17 *ccm*, entsprechend 3 bis 4 *g* des ursprünglichen Malzes erhielten. Mit feuchten Malztrebern in Mengen von 5 *g* konnte kein Wachstum erzielt werden. Zwischen geklärtem und ungeklärtem Ale wurde keinerlei Unterschied beobachtet. Es wird vermutet, daß der Verlust an Vitamin B in einer Absorption durch den Hopfen oder die Hefezellen während der Gärung zu suchen ist.

[Th. 872] Schieblich.

Über die Sekretion der Milchdrüse, V.—I. Weitere Untersuchungen über die Schwelle und die Wirkungen von Eiweißübermaß. II. Die quantitativen Beziehungen zwischen Vitamin B und Eiweiß. Von G. A. Hartwell[2]). Weibliche Ratten mit Würfen von sechs Jungen wurden mit einer Kost von 15 *g* Brot mit wechselnden Mengen von Kasein, 0.6 bis 6 *g* täglich gefüttert. Bei allen Kostformen mit Ausnahme derjenigen mit der größten Eiweißmenge war das Wachstum der Jungen gut und bis etwa zum zwölften Tage recht konstant. Zur Zeit der Entwöhnung, am 21. Tage, zeigten die jungen Ratten, deren Mütter die niedrigen Eiweißmengen erhalten hatten, ein Gewicht von ca. 30 *g* pro Tier im Vergleich zu 40 bis 45 *g* bei den Kontrollen. Mit 0.9 *g* beginnend und

[1]) Biochem. Jour. 18, S. 769—776, 1924; nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 365, 1925.
[2]) Biochem. Jour. 18, S. 785—794, 1924; nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 364, 1925.

in der Schwere mit den größeren Eiweißmengen ansteigend, zeigten die Jungen Krampferscheinungen mit ansteigender Mortalität. Bei 6 *g* Kasein überlebte keines.

Eine zweite Versuchsreihe wurde in ähnlicher Weise angesetzt mit dem Unterschied, daß Tomatensaft oder Hefeextrakt (Marmite) als Vitamin B-Quellen benutzt wurden, derart, daß die Mengen mit den Eiweißmengen stiegen. Für 1.2 *g* Kasein wurde mit 1.5 *ccm* Tomatensaft eine leichte Verbesserung, mit 6 *ccm* völlig normales Wachstum und normale Entwicklung erzielt. Für 6 *g* Kasein betrug die optimale Tomatensaftmenge 25 *ccm*. Mit größeren Zugaben wurden keine besseren Ergebnisse erhalten. In ähnlicher Weise erwiesen sich 0.6 *ccm* Marmite als genügend für 1.5 *g* Kasein und 3 *ccm* für 6 *g* Kasein.

Es wird hieraus geschlossen, daß zwischen Eiweiß und Vitamin B eine quantitative Beziehung besteht. [Th. 871] Schieblich.

Die technischen Aufgaben bei der Kalkung unserer Böden. Von Zivilingenieur Ernst Zander[1]). Der Verf. berichtet über eine Studienreise nach Mecklenburg, an die sich eine Reihe von Feldbesichtigungen und Besprechungen mit Landwirten über die Dringlichkeit der Kalkfrage anschloß. Die gekalkten Felder waren von den ungekalkten scharf zu unterscheiden. Schwere Tonböden waren infolge allzu großen Kalkmangels derart in der Struktur zurückgegangen, daß die Motorpflüge schon nach kurzem Regen einfach nicht mehr arbeiten konnten, weil die Triebräder nicht faßten; eine geringe Kalkung genügte aber, um den Boden wieder für motorische Bearbeitung zugänglich zu machen. — Als ganz besonders gefährlich bezeichnet der Verf. die Plötzlichkeit, mit der sich die Kalkarmut eines Bodens bemerkbar macht. Es harren also bezüglich der Kalkfrage gerade in Hinblick auf die Transportfrage viele technischen Probleme der Lösung, denn der Verf. glaubt, daß die von Agermann angenommene Menge von 5 Millionen Tonnen Kalk jährlich sich noch wesentlich erhöhen wird. Es werden die Vorschläge Agermanns bezüglich Einrichtung von Nebensilos, schnelle Entladung der Eisenbahnwagen und Beladung der Fuhrwerke und leistungsfähiger Transport vom Nebensilo auf den Acker als zweckentsprechend empfohlen. Allerdings bedarf das Ausstreuen solch großer Mengen Kalk noch einer Lösung, denn die heutigen Düngerstreuer sind zwar verwendbar, aber bei dauernder Anwendung ist die Schaffung leistungsfähigerer Streuer, die andererseits aber nicht zu schwer über den Acker laufen dürfen, zu empfehlen, wozu die Mitarbeit der Technik und für das ganze Problem auch die der wissenschaftlichen Bodenkunde erforderlich ist.

[M. 198] Giesecke.

Förderung der Feldberegnung durch Kreditgewährung und Bildung von Forschungsringen. Von Reg.- u. Baurat Prof. Dr.-Ing. Zunker[2]). Der Nutzen der Feldberegnung ist gerade auf leichteren und mittleren Böden sehr groß, gerade in bezug auf erhöhte Produktion und Wirtschaftlichkeit. Der Verf. gibt die Neuerungen an den bisher bestehenden Verfahren an. Die technischen Verbesserungen beziehen sich hauptsächlich auf die Rohrkupplungen, die eingehend erläutert werden. Das neue Hortensche Verfahren verwendet im Gegensatz zu den älteren, die fliegende Feldleitungen benutzen, in Abständen von 100 *m* unterirdisch festverlegte Rohre.

Bei Ankauf einer Beregnungsanlage muß auf verschiedene Punkte genau geachtet werden.

1. Auf das Vorhandensein der erforderlichen Wassermenge.

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, 6. Jahrg., Heft 6, S. 151.
[2]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, 6. Jahrg., Heft 5, S. 119.

2. Auf die Beschaffenheit des Wassers. (Eisenhaltige Wässer sind für den Boden nicht so schädlich, wie allgemein angenommen wird, unangenehmer ist dagegen die saure Reaktion des Wassers.)
3. Auf die Kennlinien der Zentrifugalpumpe.
4. Auf die leichte Durchführbarkeit der Entlüftung der Zentrifugalpumpe.
5. Auf die sorgfältigste Berechnung des Kraftbedarfs und dessen Deckung durch eine Kraftmaschine.
6. Auf die möglichst weitgehende Verwendung von unterirdisch festverlegten Stammleitungen großer Lichtweite an Stelle sehr langer fliegender Feldleitungen, die dauernde Transportarbeit verlangen.
7. Auf die Leichtigkeit der Rohrschlüsse bei den tragbaren Feld- und Regnerleitungen.

Der Verf. errechnet die Anlagekosten einer Feldberegnung einschl. Rohrleitungen, Regner und Pumpe zu 250 bis 400 ℳ je Hektar der im Durchschnitt der Jahre beregneten Fläche. Die Erntesteigerung durch Beregnung ist im Mittel mit 40% anzunehmen. Aus einer Rentabilitätsberechnung zieht der Verf. den Schluß, daß der Feldberegnung eine große volkswirtschaftliche Bedeutung beizumessen ist. In Dürrjahren kann die Beregnung Ernten tropischer Fülle hervorbringen, weil dann die Wachstumsfaktoren Licht und Wärme mit dem Wasser ins Optimum treten.

Schließlich tritt der Verf. für eine Kreditgewährung für die Anschaffung von Feldberegnungsanlagen und Bildung von Forschungsringen ein.

[M. 201] Giesecke.

Die Gewinnung von Spiritus in der Bäckerei. Von Ernst H. Eckmann[1]). Unlängst ging durch die Zeitungen die Mitteilung, daß es dem italienischen Ingenieur Andrusiani gelungen sei, einen Apparat zu konstruieren, der den während des Brotbackens entweichenden Schwaden hochprozentigen Alkohol entzieht. Der Verf. berichtet nun kurz über zwei unabhängig voneinander durchgeführte Versuche; einer in Italien, der andere in Berlin. Das Ergebnis lautet übereinstimmend dahingehend, daß aus je 100 *kg* verbackenem Mehl 1 *l* 65 bis 68%iger Alkohol gewonnen wird, wobei bemerkt werden muß, daß dieser Prozeß ohne jede Bedienung und ohne jede Kraftquelle unter Vermeidung von Störungen irgendwelcher Art im Backbetriebe stattfindet.

Der Verf. geht nun auf die volkswirtschaftliche Bedeutung dieser Neukonstruktion ein und kommt zu dem Schluß, daß rund 9 Millionen Zentner Kartoffeln bzw. eine entsprechende Menge Getreide, sowie 2 Millionen Zentner Kohle jährlich erspart würden, wozu noch die Ersparnis an Arbeitslöhnen, Hilfsmaterialien und Generalunkosten kommen.

[M. 192] Giesecke.

Die Betriebskosten der Kraftschlepper beim Lastentransport im Vergleich zu Lastkraftwagen und Gespannen. Von E. H. Eckmann[2]). Eingangs geht der Verf. auf die Entwicklung der Kraftlastwagen, Kraftschlepper und Kraftpflüge ein. Die Zunahme der Lastwagen ist zurückgegangen in den letzten Jahren, wohingegen die Zunahme der Kraftschlepper eine stark ansteigende Kurve zeigt. Darauf werden die Kosten des Kraftschlepperbetriebs mit denen des Lastauto- und Gespannbetriebs verglichen. Beim Kraftschlepper stellen sich dieselben auf jährlich 8 421 R.-M., beim Lastauto auf jährlich 12 018 R.-M., die sich auf feste Kosten (Abschreibung, Reparaturen, Bedienung) und Betriebskosten für 12 000 *km* und 10 *t* zusammensetzen.

Für den Pferdebetrieb errechnet der Verf. die jährlichen Kosten mit 25 952 R.-M., wobei die Leistung eines Kraftschleppers von 28 PS als Grund-

[1]) Zeitschrift für Landw.-Maschinen-Industrie und Handel 1925, Nr. 85, S. 14.
[2]) Zeitschrift für Landw.-Maschinen-Industrie und Handel 1925, Nr. 86, S. 16.

lage angenommen ist, d. h. ein solcher Kraftschlepper ersetzt an Leistung unter mittleren Verhältnissen etwa 8 Pferde (vier schwere Gespanne zu je zwei Pferden). Die Kosten mit Kraftschlepper, Lastzug und Gespann verhalten sich wie 1 : 1.4 : 3. [M. 193] Giesecke.

Düngerstreuer. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Gisevius[1]). Die als Entwurf zu einem neuen Betriebsblatt dienende Abhandlung weist auf die für den Kauf von Düngerstreuern wichtigen Gesichtspunkte hin. Der Verf. beschreibt die Schwierigkeiten, die die Düngemittel selbst dem Streuen entgegensetzen (Wasseranziehen), ferner ist das Stauben feinmehliger Düngemittel sehr lästig. Im zweiten Teile werden allgemeine Forderungen, die an die Düngerstreuer zu stellen sind und die Bezug auf das Steuern, die Gleichmäßigkeit der Düngerverteilung, die Streumenge, die Leichtzügigkeit u. a. m. haben, aufgestellt, denen im dritten Teil solche besonderer Art für Schlitz- und Kettendüngerstreuer folgen.

Ferner weist der Verf. auf zwei neuere Bauarten von Düngerstreuern hin, und zwar auf den Doppeldüngerstreuer und den kombinierten Saat-Düngerdrill. Der erstere hat zwei Düngerkästen und zwei getrennte Ausstreuvorrichtungen, so daß für ein jedes Düngemittel die Streumenge beliebig bestimmt werden kann, wozu die Ersparnis der Kosten des Mischens der Düngemittel als Vorteil kommt. Der Saat-Düngerdrill gestattet ein gleichzeitiges Ausstreuen von Kunstdünger und Saat, doch kann die Maschine auch als Saat- oder als Düngerdrill allein dienen. Den Beschluß des Entwurfes bilden die Maßnahmen, die zur Erhaltung der Maschine dienen. [M. 202] Giesecke.

Eine verbesserte Wiesenritzerdrillmaschine. Von Professor Freckmann[2]). Der Verf. beschreibt kurz eine 1914 herausgebrachte Konstruktion, die aus einem Federzahnkultivator mit Wiesenritzern und einem aufgesetzten Säekasten mit Reihensaatvorrichtung bestand. Die Drillschare folgten den Wiesenritzern, so daß der ausgesäte Samen damit in ein von letzteren geschaffenes Keimbett fiel. Daß diese an und für sich sehr zu begrüßende Neukonstruktion keine Verbreitung finden konnte, hängt mit Mängeln konstruktiver Natur zusammen, zu denen noch in den Nachkriegsjahren solche an Material kamen.

Diese Maschine ist nun wesentlich verbessert worden, so daß sie zu einem Gerät geworden ist, das eine allgemeine Verbreitung verdient. Die Arbeitsbreite von 1.3 *m* bedingt eine Leistung von 2.5 *ha* je Tag.

Den Beschluß bildet eine eingehendere Abhandlung über die Anwendung der Wiesenritzerdrillmaschine im allgemeinen. [M. 194] Giesecke.

Glattstrohpressen. Von Dipl.-Ing. Beug und Welger[3]). Die als 2. Entwurf für ein Betriebsblatt gedachte Abhandlung spricht über den Zweck der Strohpressen, gibt an Hand von Abbildungen eine Beschreibung derselben und erteilt Ratschläge bezüglich der Aufstellung, Inbetriebsetzung, des Betriebes und Behandlung nach der Arbeit der Pressen.

Der Grundgedanke bei allen Konstruktionen ist der keilförmig auslaufende Preßkanal sowie der sich hin und her bewegende Kolben.

[M. 1?9] Giesecke.

Was ist Hacken? Von F. W. Agermann[4]). Ausgehend von der Wichtigkeit des Hackens für die erhöhte Produktion und für die Intensivierung,

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, 6. Jahrg., Heft 3, S. 80.
[2]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, 6. Jahrg., Heft 5, S. 121.
[3]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, 6. Jahrg., Heft 6, S. 159.
[4]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, 6. Jahrg., Heft 6, S. 150.



spricht der Verf. über Zweck und Verwendungsart der Hacken. Drei Hauptmerkmale sind es, die das Hacken in seinem Zweck kennzeichnen: 1. Beseitigung des Unkrautes. 2. Maßnahme zu einer sparsamen Wasserwirtschaft, 3. Maßnahme zu einer besseren Durchlüftung festerer Böden. Der Verf. stellt dann die Bedingungen auf, die an eine brauchbare Pferdehacke zu stellen sind.

[M. 196] Giesecke.

Gefahren durch elektrische Anlagen und ihre Verhütung. Von Dipl.-Ing. C. H. Dencker[1]). Die Gefahren bestehen aus Lebensgefahr für Menschen und Tiere, Feuersgefahr, Beschädigung bzw. Zerstörung von Motoren und Leitungen. Der Verf. gibt eine sehr instruktive Erläuterung dieser Gefahren, die Erklärung hierfür und die Verhütung derselben. Die richtige Behandlung und Bedienung der Anlagen bedarf nur wenig einer Schulung und Vorbildung, so daß man die Verantwortung dem Landwirt überlassen kann. Bei der Ausführung der Anlage und der Montage hat der ausführende Handwerker die Verantwortung zu übernehmen. Da immer noch Anlagen mit ungenügenden Sicherheitsvorschriften anzutreffen sind, spricht der Verf. einer Überwachung auch der elektrischen Anlagen ähnlich den von den Dampfkesselüberwachungen her bekannten das Wort. [M. 195] Giesecke.

Die Bedeutung des Grundgebührentarifs für den Verkauf elektrischer Energie. Von Oberingenieur W. Kirstein[2]). Die Benutzungsdauer der elektrischen Anlagen ist von ausschlaggebender Bedeutung für die Strompreiskalkulation, denn ist die Benutzungszeit nur kurz, so werden die Grundlagen für die Preisberechnung ungünstig. Würde der Verbrauch in den bisher stillen Tageszeiten erhöht werden können, so könnten dementsprechend die Preise gesenkt werden. Untersuchungen führten zu dem Ergebnis, daß dieses durch Aufstellung von sog. Grundgebührtarifen am besten geschehen kann. Das Wesentliche dieses Tarifes ist, daß immer eine Grundgebühr zu entrichten ist und dazu die Arbeitsgebühr, die sich bei vermehrter Stromentnahme sehr stark reduziert. Der Verf. erläutert diese Art des Tarifes an einigen Beispielen.

[M. 197] Giesecke.

Der oft verwünschte Kartoffelroder. Von Oberingenieur Just[3]). Einleitend geht der Verf. auf die Gründe, weshalb der Kartoffelroder nicht allen Ansprüchen gerecht werden kann, ein. Die Schwierigkeiten liegen in der Verschiedenheit der Böden, ferner wirken die Witterungseinflüsse, drittens aber spielt die Tiefenlage der Kartoffel eine Rolle bei der Arbeit des Kartoffelroders. Es gibt Kartoffelroder dreierlei Systeme, die durch die Namen Graf Münster, Kobylinski und Keibel gekennzeichnet werden. Der Verf. beschreibt die Prinzipien dieser drei Maschinengattungen, von denen die erstgenannte — die Schleudermaschine — am verbreitetsten ist. Bei diesen Maschinen werden die Kartoffeln durch die schnelle Schleuderbewegung beschädigt, ferner ist das weite Ausstreuen und dadurch bedingte schwierige Auflesen der Kartoffeln ein Nachteil.

Die Maschinen der zweiten Art arbeiten so, daß die Kartoffeln vom Boden dadurch getrennt werden, daß hinter der Schar eine Wanderkettenrost ohne Ende angebracht war. Die Maschine hat sich aber nicht besonders bewährt, da die Arbeit durch noch nicht abgestorbenes Kraut und durch feuchte Erde stark erschwert war.

Die dritte Gattung trennt die Kartoffeln von der Erde durch ein Siebrad und legt die Kartoffeln in schmalen Streifen neben der Maschine ab.

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, 6. Jahrg., Heft 6, S. 147.
[2]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, 6. Jahrg., Heft 6, S. 144.
[3]) Zeitschrift für Landw.-Maschinen-Industrie und Handel 1925, Nr. 85, S. 13.

Der Verf. beschreibt dann den Kruppschen Kartoffelroder, der durch die letztgenannte Maschinenart dadurch unterschieden ist, daß über dem Siebrad ein zweites Rad — der Zerteiler — mit annähernd senkrechten Stäben mit größerer Geschwindigkeit läuft. Dieses Rad zerteilt den vom Schar aufgenommenen Kartoffeldamm und erhöht dadurch die Siebwirkung des horizontalen Rades. Die Beschädigungen an den Kartoffeln reduzieren sich beim Arbeiten mit dieser Maschine auf ein Minimum und der Verf. glaubt, daß weniger Kartoffeln beschädigt werden als beim Handhacken. — Zum Schluß geht der Verf. auf die Forderungen einzelner Landwirte ein, die eine Maschine konstruiert haben wollen, die sammelt, sortiert und zugleich die Kartoffeln bahnfertig in die Säcke bringt. Der Verf. hält eine solche Konstruktion für eine Unmöglichkeit und bespricht die Gründe dafür.

[M. 191] Giesecke.

Normung im Landwirtschaftsmaschinenbau. Von Ing. Kurt Hentschel[1]). Die Abhandlung beschäftigt sich mit dem noch nicht endgültig herausgegebenen Normalblattentwurf DIN E 1483, das sich mit der Vereinheitlichung der Mähmaschinenmesserklingen befaßt. Ausgangspunkt für die Bemessung der Klingen ist die Grundteilung des Fingerbalkens; als Einheitsmaß wird 76.2 *mm* vorgeschlagen, woraus sich zwangläufig die Breite der Messerklinge ergibt. Der Verf. hofft, daß an Stelle der mehr als 300 verschiedenen Messerklingen eine Einheitsklinge tritt, und zwar je eine für Grasmäher und Getreidemäher, die untereinander nur durch je ein Maß verschieden sind.

Der zweite Teil der Veröffentlichung befaßt sich mit dem Normalblattentwurf E 1481, der Ackerwagen betrifft. In diesem Entwurfe sind Normenvorschläge für Nutzlasten, Spurweiten, Raddurchmesser, Achsschenkelsturz und Speichensturz zusammengestellt. Der Verf. beschreibt die Schwierigkeiten, die sich einer Vereinheitlichung der Ackerwagen entgegenstellen.

[M. 190] Giesecke.

Prüfung eines Beizgerätes der Versuchsstation für Pflanzenkrankheiten, Halle a. S. Von Prof. Dr. Puchner und Dr.-Ing. C. Fischer[2]). Nach einer durch eine Abbildung veranschaulichten Beschreibung des Gerätes, das aus einem Beizkübel, einem segmentartigen Sieb und einem Sieblöffel besteht, berichtet der Verf. über die Prüfungen, die mit verschiedenen Beizmitteln mit Roggen und Weizen durchgeführt wurden. Dem Bericht ist zu entnehmen, daß der Beizlöffel sich durch Bequemlichkeit der Handhabung und Wirksamkeit auszeichnete. Das Sieb gestattete eine rasche, gründliche Entleerung, so daß nur ganz geringe Mengen der Beizlösung an dem Saatgut haften blieben. Ein Körnerverlust trat nicht ein. Die Verff. bezeichnen das Gerät als besonders gut brauchbar in verschiedener Hinsicht. [M. 210] Giesecke.

Literatur.

Laboratoriumsbuch für Agrikulturchemiker. Von Dr. Gustav Metge, Abteilungsvorsteher der Agrikulturchemischen Kontrollstation der Landwirtschaftskammer in Halle. Zweite, neubearbeitete Auflage mit 8 Textabbildungen 232 Seiten, Preis brosch. 17 *M*, geb. 19 *M*. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. 1926.

[1]) Zeitschrift f. Landw.-Masch.-Industrie u. -Handel, Leipzig, Nr. 83, S. 21, 1925.
[2]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, Heft 5. — Mitteilungen des Verbandes landwirtschaftlicher Maschinen-Prüfungs-Anstalten, Mai 1925, S. 5. — 183. Bericht der Bayrischen Maschinen-Prüfungs-Anstalt Weihenstephan.

Es ist sehr zu begrüßen, daß das vorzügliche Laboratoriumsbuch eine zweite, zeitgemäße Auflage erhalten hat, wodurch es die neuen Untersuchungsmethoden erhalten hat, ohne die heute der Agrikulturchemiker nicht mehr auskommt. Das bezieht sich vor allem auf die Untersuchung des Bodens (Reaktionsbestimmung und Keimpflanzenmethode), aber auch auf Methoden der Düngemittel- und Futtermittelanalysen. Der bei allen Methoden in erster Linie diejenigen des Verbandes der landwirtschaftllchen Versuchsstation berücksichtigt worden sind, versteht sich von selbst. Gerade deshalb aber ist das Buch für jedes agrikulturchemische Laboratorium zu empfehlen, obwohl der Preis reichlich hoch erscheint.

[Lit. 351] Red.

Die Bodenpflanzen unserer Wälder. Von Forstmeister Otto Feucht. 123 Seiten mit 8 Tafeln nach Naturaufnahmen und 48 Zeichnungen. Preis geh. 3.50 *M*. Verlag von Strecker u. Schröder, Stuttgart 1925.

Eine Lebensgemeinschaft nennen wir den Wald heute, und der Kenner des Waldes hat sich nicht nur mit den Holzgewächsen des Waldes zu befassen, er muß auch wissen, welche Bedeutung den Pflanzen des Waldbodens zukommt, muß wissen, was sie für den Wald selbst leisten, wie ihr Werden und Vergehen mit dem Gedeihen des Waldes zusammenhängt. Hieraus ergeben sich Zusammenhänge, die zu wichtigen Folgerungen für wirtschaftliche Behandlung des Waldes führen. Das Buch will ein Hilfsmittel sein, welches in diese Fragen einführt und das zum Kennenlernen der wichtigeren und verbreiteteren Waldpflanzen führt. Ein Ersatz für eine vollständige Flora zum Bestimmen aller Arten soll es nicht sein. Die Schilderung der mit viel Verständnis zusammengestellten Arten ist mustergültig, die Abbildungen sind hervorragend, die Ausstattung ist ausgezeichnet. Das vorzügliche Büchlein bildet einen Schatz für jede Bibliothek eines Natur- und Waldfreundes. [Lit. 352] Red.

Das Tier als Verwandler von Stoff und Kraft. Eine Studie über die Rolle des Nutzviehes zur Nahrungsmittelproduktion von H. P. Armsby (†) und C. R. Moulton. 236 Seiten. Herausgegeben von der Amerikanischen Chemischen Gesellschaft, New York 1925. Preis 3.00 $.

Das vorliegende, vorzüglich ausgestattete Buch ist in der Sammlung von Monographien erschienen, welche die „American Chemical Society" herausgibt. Es wurde von Dr. H. P. Armsby, dem amerikanischen Kellner, begonnen und nach seinem leider viel zu frühem Tode von C. R. Moulton mit Unterstützung der Mitarbeiter von Armsby vollendet. Das Buch ist eine moderne Fütterungslehre, in welcher zunächst besonders auf die grundlegenden Untersuchungen von Kellner, Fingerling u. a. Bezug genommen wird. Kellners Stärkewerte wurden jedoch abgelehnt; Verff. sagen vielmehr S. 154 „Kellners Stärkewerte sind in Europa ziemlich allgemein in Anwendung gekommen, jedoch hat die Erfahrung gezeigt, daß dieser Versuch, Energiewerte in Stoffmengen auszudrücken, unglücklich und verwirrend ist, und, wie die Verff. glaubten, eine unnötige Konzession darstellt." Deshalb dreht sich die ganze Ernährungslehre um die Umwandlung und Verwertung der Nahrungsenergie. Das Buch umfaßt zwei Hauptteile: I. Die chemischen Vorgänge der Umwandlung (die Rohstoffe und Futtermittel, das Tier und die Endprodukte — Fleisch, Milch und Eier, Verdauung und Absorption, Stoffwechsel). II. Der quantitative Verlauf bei der Umsetzung der Nährstoffe (Untersuchungsmethoden, die Bestimmung des Nährwertes, die Zusammensetzung des Zuwachses, das Erhaltungsfutter, das Produktionsfutter, die Gesamtfutterwirkung). Das Buch ist leicht verständlich geschrieben und sehr interessant und lehrreich für jeden Ernährungsphysiologen, da die amerikanische Stellungnahme zu den Fütterungsproblemen an der Hand zahlreicher Unterlagen sehr eingehend dargelegt wird. [Lit. 353] Red.



Fehlerhafte Ernährungswirtschaft besonders beim Mehl und Brot. Von Stefan Steinmetz. 63 Seiten, Preis brosch. 1.80 ℳ. Verlag von Emil Pahl, Dresden 1925.

Verf. hat ein neues Getreideschälverfahren erfunden, die „nasse Enthülsung“, bei welcher vom Getreidekorn nur die äußerste, verholzte Schicht entfernt wird. Die eiweißreichen und salzreichen Aleuronschichten bleiben im Mehl, sie werden infolge der Befreiung von der Holzfaserschicht der Verdauung leichter zugänglich und erhöhen damit den Nährwert des Brotes, ohne daß Reizungen durch die Schalenkleie eintreten, wie bei sogenannten Vollkornbroten. Die Schrift, gleichzeitig eine Kampfschrift für die gute Sache, kann Ernährungslehrern und sonstigen Freunden einer gesunden Ernährungsweise empfohlen werden. [Lit. 354] Red.

Kolloidchemie. Ein Lehrbuch von Richard Zsigmondy, Prof. an der Universität Göttingen, Dr. Ing. h. c., Dr. med. h. c. Fünfte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage; 1. Allgemeiner Teil. 246 Seiten mit 7 Tafeln und 34 Figuren im Text. Preis geh. 11.— ℳ. Verlag von Otto Spamer, Leipzig 1925.

Die zahlreichen sorgfältigen Untersuchungen der verschiedenartigsten Kolloidsysteme der letzten Jahre veranlaßten den Verf. zu einer vollständigen Umarbeitung seines Lehrbuches. Es erschien dabei zweckmäßig, viele Beobachtungen und Erfahrungssätze, die an einzelnen Kolloiden gemacht und bisher in den speziellen Abschnitten behandelt wurden, nunmehr in einem allgemeinen Teil des Lehrbuches zusammenzufassen. Daß dabei eine zu weitgehende Schematisierung als irreführend unterbleiben mußte, ergibt sich aus dem Wesen der Kolloide von selbst. Neu ist vor allem der Abschnitt über die Grenzflächenerscheinungen, worüber die Anschauungen noch nicht vollkommen geklärt sind. So enthält denn das Buch folgende Hauptteile: Einleitung, Strukturlehre, Methoden zur Ermittlung von Strukturen, Grenzflächenerscheinungen, kinetische und elektrische Grundlagen, elektrische Eigenschaften unter chemischen und physikalischen Gesichtspunkten, Membrangleichgewichte, Viskosität, Wärmetönung, Farbe u. a. Reaktionen der Kolloidteilchen. Ein ausführliches Autoren- und Sachregister schließt das Werk, in dem wieder wie in den früheren Auflagen die chemische Seite der Kolloidwissenschaft, dem Titel entsprechend, besonders betont wird. Der Agrikulturchemiker, der sich heute so viel mit den Kolloiden zu befassen hat, wird ohne das Buch nicht auskommen. [Lit. 355] Red.

Die exakte Bodenwirtschaft. Ein Lehrbuch für lernende und leitende Landwirte von Dr. Hermann Burmester, Wirtschaftsberater der Landwirtshaftskammer Schlesien in Breslau. Preis 6 ℳ. Verlag von Wilh. Gottl. Korn in Breslau.

Der Verfasser gilt als Autorität in allen Fragen der Bodenbearbeitung. Sie ist durch ihn, insbesondere die Untergrundkultur, teilweise in neue Bahnen gelenkt worden. Von dem bekannten Garepflug, dessen hervorragende, ertragsteigernde Wirkung in der großen landwirtschaftlichen Praxis, sowie durch exakt wissenschaftlich arbeitende landwirtschaftliche Versuchsanstalten festgestellt ist, und von dem neueren Untergrundhäufler ist der Verfasser der Patentinhaber, und legt in seinem Buche mit wissenschaftlicher Begründung an der Hand seiner 20jährigen Erfahrung, die er als landwirtschaftlicher Praktiker, als Abteilungsvorsteher einer landwirtschaftlichen Versuchsstation und als amtlicher Wirtschaftsberater gesammelt hat, dar, wie alle Gesichtspunkte seiner „exakten Bodenwirtschaft“ in Wechselbeziehung zueinander stehen. Die großen Erfolge, die der Verfasser als Wirtschaftsberater mit seinem System erzielt hat, die Darlegungen, große Ernten unter verhältnis-

mäßig geringem Aufwand an Dünger, Saatgut und Arbeit zu erzielen, machen sein Werk zu einem bahnbrechenden auf dem Gebiete der Landbauwissenschaft. [Lit. 356] Red.

Die Chemie des Weizenmehls. Von C. H. Bailey, Ph. D. Professor der Agrikultur-Biochemie an der Universität Minnesota. 324 Seiten, Preis geb. 4.00 $, Verlag vom Book Department the Chemical Catalog Company, New-York, U. S. A., 19 East 24th street. American Chemical Society, Monograph Series 1925.

Vorliegende Monographie stellt einen Versuch dar, die in vielen Tausenden von Veröffentlichungen zerstreuten Untersuchungen der Getreide-Chemie in eine konzentrierte und systematische Form, zum Gebrauch für andere Mitarbeiter auf diesem Gebiete, zu bringen. Besonders werden dabei die ausgedehnten Untersuchungen der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Minnesota berücksichtigt, die sich über einen Zeitraum von etwa 30 Jahren erstrecken. Die Betrachtungen erstrecken sich auf drei Hauptgesichtspunkte: 1. das Rohmaterial, der Weizen, aus welchem das Mehl gewonnen wird. 2. der Herstellungsprozeß oder die Müllerei und 3. das Hauptverwendungsgebiet des Weizenmehles oder das Backen. Eine weitere Beschränkung erhielt das Thema durch die Definition des Begriffes „Mehl“ (Flour), wonach unter Mehl hier das feine, reine und unverdorbene Produkt verstanden wird, das durch Beuteln des gemahlenen Weizenmehls erhalten wird. Demgemäß enthält das Buch folgende Kapitel: 1. Geschichtliches, 2. der Weizen in seiner Beziehung zur Zusammensetzung des Mehls. 3. Das Wachstum und die Entwicklung der Weizenpflanze und des Weizenkornes. 4. Der Einfluß der Wachstumsfaktoren auf die Zusammensetzung des Weizens. 5. Schädigungen und Verunreinigungen des Handelsweizens. 6. Lagern und Verkauf des Weizens. 7. Chemie der Weizen-Müllerei. 8. Veränderungen im Mehl bei verschiedener Behandlung. 9. Mehlfarbe und Bleichen. 10. Mehlkraft und Enzyme. 11. Die Beeinflussung der Mehlkraft durch die Proteine des Mehls und die kolloidale Beschaffenheit des Teiges. Das wertvolle Buch enthält eine Fülle von Unterlagen aus dem Gebiete der Mehlchemie, daß es jedem Mehlchemiker in weitestem Sinne sehr beachtenswerte Dienste leisten wird.

[Lit. 357] Red.

Einführung in das Studium der organischen Chemie für Studierende der Chemie, Medizin, Pharmazie, Naturwissenschaft, Forstwissenschaft usw. Von Prof. Dr. E. Wedekind, Forsthochschule in Hann.-Münden. Zweite, gänzlich umgearbeitete und erweiterte Auflage. 235 Seiten mit 9 Abbildungen. Preis geh. 11.20 ℳ, geb. 13.— ℳ. Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart, 1926.

Prof. Dr. Wedekind hat als zehnten Band von Enkes Bibliothek für Chemie und Technik seine ursprünglich für Volkshochschulvorträge bestimmte „Organische Chemie“ zu einer Einführung in das Studium der organischen Chemie umgearbeitet, um den Studierenden ein Buch zu liefern, an Hand dessen sie sich in das Wesen der organischen Chemie einleben können. Es soll eine Art vorbereitender Lektüre bilden, worin der durchsichtige Aufbau der organischen Chemie klar hervortritt. Aus diesem Grunde hat der Verf. nicht auf die übliche Anordnung der Lehrbücher für organische Chemie zurückgegriffen, sondern den Stoff stufenartig aufgebaut. So werden z. B. die ringförmig gebundenen Kohlenwasserstoffe sofort im dritten Kapitel unter den ungesättigten Kohlenwasserstoffen besprochen. Besonders berücksichtigt werden vom Verf. die praktischen Anwendungen und die technischen und wirtschaftlichen Bedeutungen der verschiedenen organischen Verbindungen, so daß ein Buch geschaffen wurde, das der Einführung in die organische Chemie besonders geeignet erscheint. [Lit. 360] Red.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

OSKAR LEINER, LEIPZIG 49111

55. Jahrgang 8. Heft. August 1926

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

Fünfundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Zur Bedeutung der basisch austauschbaren Bodennährstoffe für die Pflanzen und über Einwirkung des Kalkes auf die absorbierenden Bodenkörper.

Von Dr. A. v. Nostitz[1]).

Ein beträchtlicher Teil der mineralischen Pflanzennährstoffe kann bekanntlich im Boden in der Weise absorptiv festgehalten werden, daß zeolithähnliche wasserhaltige Aluminiumsilikate diese Mineralstoffe als Basen binden. In dieser Form sind die Mineralstoffe zwar praktisch nicht mehr wasserlöslich, können aber jederzeit wieder durch Austausch gegen ein gelöstes Salz in die Bodenflüssigkeit übergehen. Es entstand nun die Frage, ob die Nährstoffe aus dieser basischen Bindung heraus schon von den Wurzeln ohne weiteres aufgenommen werden können oder ob sie erst durch Austausch gegen ein anderes Salz in Freiheit gesetzt und in die Bodenlösung übergeführt werden müssen, um den Kulturpflanzen zugänglich zu werden. Insonderheit war es für die Landwirtschaft von Interesse, ob das absorptiv gebundene Kalium schon unmittelbar für die Wurzeln aufnehmbar ist oder ob auch hier ein entsprechender Kalkvorrat im Boden erforderlich ist, um dasselbe durch Austausch gegen Kalk zu mobilisieren und dadurch erst den Wurzeln zugänglich zu machen. Ackererde erschien ob ihrer komplizierten Zusammensetzung nicht ganz geeignet, um derartige Untersuchungen anzustellen. Dagegen hat sich schon bei anderen Autoren das auf künstlichem Wege hergestellte Permutit (wasserhaltiges Aluminiumsilikat) sehr gut für derartige Versuche bewährt; es wurde also ein Kalzium, ein Magnesium, ein Kalium- und ein Ammoniumpermutit dargestellt, indem Rohpermutit längere Zeit mit 5%igen Lösungen der entsprechenden Chloride beträufelt wurde. Diese Permutite wurden nach der Behandlung bis zum Verschwinden der Chlorreaktion ausgewaschen, so daß sie die einzelnen Nährstoffe nur noch in absorptiv gebundener Form enthielten. Aus diesen Permutiten und reinem Quarzsand zu-

[1]) Versuchsstationen **108**, 1925, 159—178.

sammengesetzte Böden sollten es ermöglichen, den einzelnen Fragen nachzugehen. Die einzelnen Ergebnisse, übertragen auf den Boden, machen folgendes wahrscheinlich: Ohne die Möglichkeit eines Basenaustausches werden die basisch gebundenen Nährstoffe den Wurzeln im wesentlichen nur durch den Angriff der Absorptionsträger und damit auf Kosten der Absorptionskraft des Bodens zugänglich. Anfänglich, solange noch basengesättigte zeolithähnliche Körper vorliegen, scheint der Angriff rasch genug vor sich zu gehen, um größere Nährstoffmengen frei zu machen. Dieser leicht angreifbare Anteil ist aber nur gering. Da im Ackerboden für gewöhnlich keine basengesättigten Aluminiumsilikate vorliegen, ist anzunehmen, daß in der Praxis die im Boden vorhandenen absorptiv gebundenen Mineralstoffe den Kulturpflanzen zu einer genügenden Ernährung kaum ausreichen werden.

Durch einen entsprechenden Gehalt an kohlensaurem Kalk im Boden wird, abgesehen davon, daß dann durch Basenaustausch die absorptiv gebundenen Nährstoffe wieder frei und den Wurzeln wieder zugänglich werden, der Zersetzung der zeolithhaltigen wasserhaltigen Aluminiumsilikate, der Hauptträger der Bodenabsorption, entgegengewirkt und damit die nachhaltige Absorptionskraft des Bodens besser gewahrt. [Bo. 713] J. Volhard.

Untersuchungen über die Bildung und Zersetzung des Humus im Boden.

Von R. Balks[1]).

Gegenüber Vorstellungen früherer Autoren ist in neuerer Zeit von Franz Fischer und Mitarbeitern, Kohlenforschungsinstitut Mülheim, die Ansicht ausgesprochen worden, daß im Lignin, der inkrustierenden Substanz der Zellmembran, der wesentliche Bestandteil für die Bildung der Kohlen wie auch der Humussäuren aus abgestorbener Pflanzenmaterie erblickt werden muß. Die Zellulose soll dagegen im Laufe ungeheurer Zeiträume weitgehend abgebaut sein, unter dem Einfluß von Bakterientätigkeit; experimentell konnte bewiesen werden, daß bei der Verwesung pflanzlicher Stoffe Zellulose vergärt und das Lignin unter Sauerstoffaufnahme in Humussäure übergeht. Die Steigerung des Lignin- und auch des Bitumen-

[1]) Versuchsstationen 1925, **103**, 221—258.



gehalts ist nicht als eine Vermehrung der absoluten Menge, sondern als eine prozentuale Zunahme aufzufassen, welche dadurch zustande kommt, daß Zellulose verschwindet und infolgedessen sich die beiden anderen Bestandteile anreichern. Für reines Lignin fand Fischer 15%, für Lignin-Huminsäure 14%, für Braunkohle etwa 2%, für Steinkohle kein Methoxyl mehr. Auch beim Torf kann mit dem Älterwerden der Ligingehalt prozentual wieder abnehmen. Bestimmte, weitere Schlußfolgerungen lassen sich aus diesen und eigenen Beobachtungen des Verf.s noch nicht geben. Wenn aber die Verwesung der organischen Substanz in der Natur in der angegebenen allgemeinen Richtung verläuft, dann muß auch der Zerfall des Stallmistes und der Wurzelreste im Ackerboden auf dieselbe Weise vor sich gehen. Hierfür spricht schon die lang bekannte Tatsache, daß der Kohlenstoffgehalt im Bodenhumus prozentual stetig ansteigt und bis über 60% gefunden worden ist. Das deutet auf eine Anreicherung von Ligninen im Boden hin, da ja der Kohlenstoffgehalt der stickstofffreien Stoffe im Stroh und Stallmist nur 40 bis 50%, in den Ligninen aber rund 70% beträgt. Verf. hat auf Anregung von König, Münster, sich die Aufgabe gestellt, die Verhältnisse nach dieser Richtung hin zu prüfen und die Bildungs- und Zersetzungsvorgänge im Boden quantitativ zu verfolgen. Zu diesem Zweck wurden sechs verschiedene Bodenarten mit Stallmist gedüngt und in verschiedenen Zeitabschnitten nach der Düngung einer Untersuchung unterworfen. Dabei gelangte Verf. zu folgenden Versuchsresultaten:

Der auf wasserfreie Substanz berechnete Glühverlust enthält außer dem Humus auch das chemisch gebundene Wasser. Die Menge des letzteren bei den verschiedenen Böden geht im allgemeinen dem Gehalt an Ton und Silikaten parallel.

Die katalytische Kraft des Bodens wird bekanntlich bedingt durch die Gegenwart von Enzymen und Kolloiden (Fe_2O_3, MnO_2 usw.). Sie nimmt infolgedessen durch die Stallmistdüngung zu, geht aber dann, sei es infolge Auswaschung der Enzyme durch Regenwasser, sei es durch Umsetzungen im Boden allmählich zurück.

Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Stickstoff. Der Gesamtstickstoff hat infolge der Düngung zunächst zugenommen, später erfolgte ebenso wie bei den leichtlöslichen Stickstoffverbindungen eine Abnahme, die wohl im wesentlichen als Folge der vielen Nieder-

schläge angesehen werden muß. Für die Bestimmung der Hexosane im Boden ließ sich bis jetzt ein geeignetes Verfahren nicht finden. Dagegen gibt die Bestimmung der Pentosane im Boden nach dem Verfahren von B. Tollens stets gut übereinstimmende Werte. Sie nehmen naturgemäß mit der Stallmistdüngung zu und bei der Zersetzung derselben im Boden wieder ab.

Auch die Methoxylzahlen lassen sich nach dem Verfahren von Zeisel und Fanto in einfacher und sicherer Weise bestimmen. Sie geben uns einen Anhalt für den Ligningehalt der Böden. Nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen nimmt das Methoxyl und damit das Lignin in geringerem Grade ab als die Pentosane, was für die Ansicht Franz Fischers[1]) sprechen würde.

Über die Bestimmung des Kohlenstoffs hat auch nach den Untersuchungen des Verf.s die Oxydation mit Chromsäure in wässeriger Lösung stets niedrigere Werte geliefert als die Elementaranalyse, dagegen gibt das von Simon vorgeschlagene Silberchromatverfahren auch in der vom Verf. angewendeten Form recht gute Übereinstimmung mit der Elementaranalyse. Die Anwendung von billigerem Quecksilberchromat ist weniger zulässig, nicht minder auch das Pyridinverfahren von Piettre, weil bei dieser Behandlung des Bodens unzersetzte Humusteilchen, sowie Stroh- und Wurzelteile ungelöst zurückbleiben.

Die allmähliche Oxydation des Humus kommt in einem langsamen Sinken des Gesamtkohlenstoffs nach der Düngung zum Ausdruck. Dabei scheint es, als wenn der Humus im Kalkboden entgegen den bisherigen Anschauungen, aber in Übereinstimmung mit Versuchen von Kossowitsch und Tretjakow, in geringerem Grade abnimmt als bei kalkärmeren Böden. Es muß das wahrscheinlich darauf zurückgeführt werden, daß die gebildeten Humus- und Ligninsäuren vom überschüssigen Kalziumkarbonat gebunden und vor rascher Oxydation geschützt werden. Dadurch ist aber nicht ausgeschlossen, daß eine Düngung kalkärmerer Böden mit Kalziumkarbonat die Oxydation des Humus im Boden unterstützt. [Bo. 714] **J. Volhard.**

[1]) Fischer, Gesammelte Abhandlungen zur Kenntnis der Kohle 1922, 5.



Bestimmung der Adsorptionskapazität und des Ungesättigkeitsgrades der Böden.

Von E. W. Bobko und D. L. Askinasi[1]).

Von der Ansicht ausgehend, daß man bei der Beurteilung der Bodenfruchtbarkeit von den kolloiden Anteilen des Bodens, die die Eigenschaft, Basen auszutauschen, besitzen, ausgehen muß, ist es unbedingt erforderlich, den Grad der Bodensättigung zu erfahren. Dieser Grad wird nach Hissink durch das Verhältnis der tatsächlich vom Boden absorbierten Basenmenge S zur Basenmenge T, die überhaupt vom Boden absorbiert werden kann, ausgedrückt. Es scheint ein Zusammenhang zwischen der Größe T und dem Gehalt an Lehm und Humus im Boden zu bestehen. Es erweist sich aber, daß die Adsorptionskapazität eines neutralen oder schwach sauren Bodens bei Berührung mit einer neutralen Salzlösung als eine konstante Größe anzusehen ist. Die Fähigkeit eines Bodens, eine bestimmte Struktur anzunehmen, ist eng mit dem Charakter der aufgenommenen Basen verbunden. Die für die Landwirtschaft so wichtige Fähigkeit des Bodens, eine Krümelstruktur anzunehmen, ist eine Funktion desjenigen Bodenanteiles, der die Fähigkeit zum Austausch der absorbierten Basen zeigt. Gerade das absorbierte Kalzium, das sich im schwerlöslichen Zustand befindet, bildet und unterhält die Bodenstruktur, es ist nach Ssokolowsky als der Hüter der Bodenfruchtbarkeit anzusehen.

Um die für die Bestimmung der Adsorptionskapazität nach Gedroiz (durch das Summieren der restlos aus dem Boden durch NH_4Cl verdrängten Basen) nötigen Bestimmungen von mehreren Elementen ($Ca^{\cdot\cdot}$, $Mg^{\cdot\cdot}$, H') zu vereinfachen, schlägt Verf. vor, alle Basen des absorbierenden Komplexes durch eine nicht im Boden vorkommende Base zu ersetzen; diese Base wird später analytisch bestimmt, und die so ermittelte Menge derselben ist der Summe der verdrängten Basen äquivalent. Zu diesem Zweck hält der Verf. $BaCl_2$ für sehr geeignet, da es im Boden nicht enthalten ist, eine große Absorptionsenergie besitzt und leicht bestimmt werden kann. Als Methode zur Bestimmung der Adsorptionskapazität gibt Verf. folgende an:

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, Teil A, Bd. VI, 1925, Heft 2/3, S. 99 ff.

10 *g* lufttrockener Boden wird durch 1 *mm*-Sieb gesiebt und in einer Porzellanschale mit einer kleinen Menge n $BaCl_2$ bearbeitet. Dann wird die Bodenmenge mit der Lösung von $BaCl_2$ auf ein Papierfilter in einen Trichter abgewaschen. Ba verdrängt CaMg und andere absorbierte Basen aus dem Boden und tritt an ihre Stelle in den absorbierenden Bodenkomplex ein. Das Durchwaschen des Bodens mit einer Lösung von $BaCl_2$ wird so lange fortgesetzt, bis im Filtrat kein Ca mehr nachzuweisen ist (nach der Fällung von Ba mit Ammonchromat). Für saure Böden muß das Durchwaschen mit $BaCl_2$ so lange fortgesetzt werden, bis die Reaktion der aus dem Boden ausfließenden Lösung nicht mehr von der Ausgangsreaktion des $BaCl_2$ abweicht. Ist diese Operation beendet, so wäscht man den Boden so lange mit Wasser aus, bis die Reaktion auf Ba (mit Ammonchromat) aufhört. Um das absorbierte Barium aus der gewonnenen Bodenmenge zu verdrängen, wird diese mit n/1 HCl[1]) bearbeitet, das Ba im Filtrat nach T r e a d w e l l als $BaSO_4$ bestimmt. Rechnet man die gewonnenen Zahlen auf 100 *g* absolut trockenen Boden um und drückt sie in Werten von Ca oder CaO aus, so erhält man die Adsorptionskapazität des gegebenen Bodens.

Vergleichende Versuche der neuen Methode mit der Bestimmung nach G e d r o i z durch Verdrängung der Basen mit n NH_4Cl ergaben gute Übereinstimmung, doch ist die nach der Ba-Methode gefundene Kapazität fast immer etwas höher als die nach der Summe der Basen berechnete. Die Differenz wird dadurch erklärt, daß wahrscheinlich bei der Summe der Basen (mit NH_4Cl) nicht bestimmte Basen wie K, Na, den Rest ausmachen. Die Bestimmung der Adsorptionskapazität durch die Sättigung mit Ba kann, wie es scheint, auch bei Böden, die lösliche Salze und Gips enthalten, angewendet werden. Bei Anwesenheit von Ca und Mg-Karbonaten kann die Bestimmung der absorbierten Erdalkalien mit NH_4Cl nicht durchgeführt werden, da NH_4Cl beträchtliche Mengen der Karbonate auflöst. Dagegen ergibt die Adsorptionsbestimmung mit Ba gute Werte, wenn statt mit HCl mit NaCl ausgewaschen wird.

Verf. stellte dann weitere Versuche an, um zu prüfen, ob durch

[1]) Verf. benutzte bei seinen Versuchen 0.05 n HCl, da außer der Bestimmung der Adsorptionskapazität des Bodens auch die Veränderung der Kapazität, die bei aufeinanderfolgender Bearbeitung des Bodens mit $BaCl_2$ und HCl eintraten, gemessen werden sollten.



die angewendete 0.05 n HCl eine Zerstörung des Adsorptionskomplexes eintritt. Dabei zeigte sich bei einem Podsolboden nur eine geringe, bei einem Tschernosemboden dagegen eine starke Zerstörung des Adsorptionskomplexes. Demzufolge wurde natürlich bei einer zweiten Bearbeitung derselben Probe mit $BaCl_2$ und HCl die Adsorptionskapazität kleiner; im Filtrat wies die Anwesenheit beträchtlicher Mengen von SiO_2 und Mineralverbindungen ebenfalls auf eine Zerstörung des Komplexes der Aluminiumsilikate hin. Es muß deshalb die 0.05 n HCl bei der Untersuchung der Absorptionserscheinungen mit Vorsicht angewandt werden; es scheint, als ob die 0.05 n HCl nicht nur absorbierte Basen zu verdrängen imstande ist, sondern auch in einigen Böden anders gebundene Basen zu lösen vermag. So zeigte ein Versuch mit Tschernosem und Podsolböden, bearbeitet mit HCl und NH_4Cl, folgende Mengen der in Lösung gegangenen Teile:

Tschernosem		Boden aus dem Forst d. landw. Akadem.	
0.05 n HCl	n NH_4Cl	0.05 n HCl	n NH_4Cl
Ca 0.825	0.599	Ca 0.692	0.69
Mg 0.200	0.160		
1.025	0.759		

Es wurden also aus dem Tschernosemboden mehr Kationen durch 0.05 n HCl ausgelöst als durch n NH_4Cl, letztere löste nur absorbierte Kationen. Dagegen bleibt der Komplex des Podsolbodens unverändert.

Ähnliche Versuche mit künstlichen Aluminiumsilikaten, wie Ammoniumpermutit, zeigten, daß die Zerstörung des Komplexes durch 0.05 n HCl in noch sehr verstärkterem Maße als beim Tschernosem eintritt.

In seinen Arbeiten über die Azidität war Verf. bestrebt, zu erfahren, ob der Austausch mit anderen Kationen bei der Verdrängung des H-Ions wirklich in äquivalenten Mengenverhältnissen stattfindet. Diese Aufgabe konnte nach Ansicht des Verfassers durch Bestimmung der Summe der verdrängten Kationen inklusive des $H^{\cdot}$ und durch Vergleich des vom Boden absorbierten NH_3 oder Ba gelöst werden. Die Menge der $H^{\cdot}$-Ionen wird durch Titrieren mit 0.02 n Ba $(OH)_2$ in Gegenwart von Methylorange im $BaCl_2$-Auszuge aus dem Boden bestimmt. Da keine ausgesprochen sauren Böden zur Verfügung standen, wurden Böden benutzt, die die Veränderungen der Adsorptionskapazität durch aufeinanderfolgende Bearbeitung mit Lösungen von $BaCl_2$ und HCl zeigten. Der Bodenauszug wurde vorher mit 0.05 n HCl

bearbeitet und so lange gewaschen, bis keine Reaktion von Cl mehr auftrat. Beim Verdrängen mit $BaCl_2$ wurde der Boden mit Ba gesättigt, dasselbe wurde wieder durch 0.05 n HCl verdrängt und in Form von $BaSO_4$ bestimmt; die erhaltenen Resultate wurden mit denen der Titrierung verglichen. Die vom Verf. angeführten Zahlen zeigen, daß sie in der Mehrzahl der Fälle, besonders für Tschernosemboden, wo die allgemeine Adsorptionskapazität groß ist, ziemlich gut übereinstimmen. Die Resultate der Titrierung hängen vor allem von der Reinheit der verwendeten $BaCl_2$-Lösung, von der Reinheit der Luft im Raum ab, die Operationen müssen möglichst schnell vorgenommen werden. Die angeführten Zahlen sind zwar nicht sehr zahlreich, doch wird nicht bewiesen, daß die maximale Menge des H-Ions, die durch den Boden absorbiert werden kann, der Adsorptionskapazität n i c h t äquivalent ist. Wird also der Boden durch das Wasserstoffion gesättigt und mit $BaCl_2$ bearbeitet, so entspricht die Säuremenge, die im Auszug nach der Bearbeitung mit $BaCl_2$ abtitriert werden kann, der gesamten Adsorptionskapazität des Bodens, die nach dem absorbierten Ba ermittelt wird.

An einigen weiteren Versuchen wird gezeigt, daß das Eisen aus Lösungen, in denen es zusammen mit 0.05 n HCl enthalten ist, durch den Boden absorbiert wird. Diese Absorption des Eisens beeinflußt die Adsorptionskapazität nicht. Bei wechselnder Bearbeitung des Bodens mit $BaCl_2$ ging ein Teil dieses Eisens in Lösung über; das übrige Eisen schien nicht im absorbierenden Komplex enthalten zu sein.

Schließlich werden noch Versuche über die koagulierenden Eigenschaften des H-Ions angeführt, wobei sich herausstellt, daß das H-Ion anscheinend ein schwächerer Koagulator ist als $Ca^{\cdot\cdot}$; der mit H-Ion gesättigte Tschernosem besitzt eine etwas schlechtere Struktur im Vergleich zum Tschernosem, das mit Ca-Ion gesättigt ist.

[Bo. 725] Gericke.

Über die Bestimmung der Adsorptionskapazität und der Ungesättigkeit der Böden.

Von **E. W. Bobko** und **D. L. Askinasi**[1]).

Die Verff. bestimmen die Adsorptionskapazität des Bodens, indem sie die Bodenprobe mit 1. norm. $BaCl_2$-Lösung so lange durch-

[1]) Arbeiten aus dem Wissenschaftlichen Institut für Düngemittel (russ.), Lief. **26**, 1—39, 1925.

waschen, bis das Filtrat kein Ca mehr enthält. Alsdann wird das nunmehr allein in der Adsorptionsschicht vorliegende Ba durch 0.05-norm. Salzsäure verdrängt und im Filtrat analytisch bestimmt: Diese Bestimmung liefert sofort die Adsorptionskapazität des Bodens, die meist etwas höher ausfällt als bei der Verdrängung der ursprünglichen Basen des Bodens mit 1-norm. NH_4Cl nach Gedroitz. Spricht zwar diese Übereinstimmung für die Gültigkeit der Methode, so war doch von Interesse festzustellen, ob die vorgeschlagene Behandlung des Bodens seine Adsorptionskapazität nicht verändere. Es ergab sich, daß das Verfahren an karbonathaltigen Böden unstatthaft ist und dahin abgeändert werden muß, daß man 0.05-norm. HCl durch 1-norm. NaCl ersetzt. Die Adsorptionskapazität der karbonatfreien Schwarzerde wird durch die Behandlung gleichfalls beeinflußt: sie nahm nach vier Versuchen um etwa 42% ab, weil die Salzsäure einen Teil der adsorbierenden Silikate zersetzte, was durch Auffindung von SiO_2 und Sesquoxyden im Filtrat nachgewiesen wurde. Die Adsorptionskapazität der Podsolerde, die die unbeständigeren Komplexe während ihres geologischen Lebens schon verloren hatte, zeichnete sich durch geringere Veränderlichkeit aus. — In einer Versuchsreihe sättigten die Verf. den Boden zuerst mit 0.05-norm. HCl, dann mit 1-norm. $BaCl_2$, um es wieder durch 0.05-norm. HCl zu verdrängen. Durch Bestimmung von $H^{\cdot}$ bzw. $Ba^{\cdot\cdot}$ in den letzteren Filtraten wurde gezeigt, daß $H^{\cdot}$ und $Ba^{\cdot\cdot}$ sich gegenseitig in äquivalenten Mengen verdrängen (obwohl auch größere Abweichungen nicht fehlten). — Die mit 1-norm. NH_4Cl bzw. 0.05-norm. HCl bzw. 1-norm. $CaCl_2$ bearbeitete und darauf bei 25° getrocknete Schwarzerde erwies sich strukturlos bzw. schwach zergliedert, bzw. fein zergliedert; $Ca^{\cdot\cdot}$ koaguliert also stärker als $H^{\cdot}$ das stärker als $NH_4^{\cdot}$ koaguliert.

[Bo. 720] Bikerman.

Bodenuntersuchungen auf Reaktion und Kalkbedarf durch das agrikulturchem. Institut der Hochschule Weihenstephan im Jahre 1923/24.

Von **H. Niklas** und **F. Vogel**[1]).

Verff. haben in eingehender Weise eine Reihe von bayrischen Böden einer Untersuchung auf Reaktion und Kalkbedarf unterzogen,

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher für Bayern 15, 233, 1925; Pflanzenernährung und Düngung Bd. 6, 1925, A, Heft 2/3, S. 181.

wobei sie in der Weise arbeiteten, daß die von der Landwirtschaftsstelle nach der Salicylatmethode schon voruntersuchten Böden noch einer eingehenden Prüfung unterzogen wurden. Sie haben sowohl dabei die Böden nach ihren Reaktionszahlengruppen auf Wasserstoffionenkonzentrationen, wie auf ihren Gehalt an Gesamtsäure nach Daikahura sowie nach der Azotobakterentwicklung untersucht und sind zu folgenden Schlußfolgerungen gekommen, dahin lautend, daß die relative Höchstzahl kalkbedürftiger Böden in der Regel in der Reihe der Urgesteinsböden sich befindet. Sie bezeichnen es als ihre Aufgabe, eine möglichst große Anzahl von Böden festzustellen, in denen ein wirklicher Erfolg durch Kalkdüngung erzielt wird, sobald ein Kalkbedarf wissenschaftlich gegeben erscheint. Sie finden, daß bis zu dieser Erkenntnis die Salicylatmethode vollkommen ausreicht. Für weitere Schlüsse reicht sie nicht aus, sondern hier müssen die schon angezogenen Untersuchungsmethoden einsetzen, um sichere Schlüsse zu ziehen. Von den untersuchten bayrischen Böden litt ein erheblicher Teil unter Kalkmangel. Verff. stellen schließlich fest, daß die vermittels der Titration gewonnenen Zahlen über die theoretisch notwendige Kalkmenge wohl für bestimmte Bodenarten zutreffen können, doch wird die Praxis gut tun, nachfolgende Momente zu berücksichtigen: 1. die mehr oder weniger Kalk beanspruchende Fruchtfolge; 2. den Kalkgehalt verabreichter Düngemittel und die stark physiologisch sauren Düngemittel; 3. die physikalische Struktur des Bodens. [Bo. 724] Gericke.

Schädliche Wirkung hoher Kalkgaben auf Podsolerde im Zusammenhang mit dem besonderen Charakter der darin stattfindenden biologischen Vorgänge.

Von A. Th. Tülin[1]).

Vegetationsversuche in Gefäßen mit Asbestboden, der das Durchspülen des Inhalts ermöglichte. Es wurden die Erträge von Klee, Senf und Wicke, sowie — in wässerigen Auszügen aus dem Boden — die Azidität (p_H), das NH_3, die Nitrite, Nitrate, der wasserlösliche Humus und die analytische Alkalinität als Funktionen der ursprünglichen Bodeneigenschaften, der Kalk- und NH_3-Düngung und des Durchwaschens des Bodens bestimmt. Der Verf. kommt zu fol-

[1]) Arbeiten aus dem Wissenschaftlichen Institut für Düngemittel (russ.), Lief. **26**, 1—40, 1925.

genden Schlüssen: Die nachteilige Wirkung hoher Gaben von $CaCO_3$ ist für ungesättigte, mechanisch leichtere Böden charakteristisch. Sie ist vor allem mit den biologischen Vorgängen im Boden verknüpft, im besonderen mit der Nitrifikation. Diese biologischen Vorgänge verlaufen — wenn $CaCO_3$ in schädlicher Menge zugesetzt wurde — stürmisch und kommen in wenigen Wochen zum Stillstand, so daß ihre Untersuchung zahlreiche Analysen der Bodenauszüge in der ersten Zeit nach der Düngung erfordert. In allen Fällen wurde neben dem verminderten Ertrag eine Konzentrationserhöhung von Ammoniak, Nitriten, Nitraten, wasserlöslichem Humus und von titrierbarer Basenmenge festgestellt. Von diesen Substanzen hängt das NH_3 mit der schädlichen Wirkung am engsten zusammen; ein künstlicher Ammoniakzusatz (bei $p_H = 7.8 - 8.0$) steigert die von $CaCO_3$ bewirkte Hemmung, während das Besäen zu einer (späteren) Zeit, wenn der Ammoniaküberschuß zum größten Teil schon oxydiert ist, genügt, um die schädliche Wirkung zu vermeiden. Ohne Ammoniaküberschuß bedingt die alkalische Reaktion des Bodens ($p_H = 7.0$—8.0) noch keine Verringerung des Ertrags. Außer durch biologische Oxydation im Boden kann der schädliche Ammoniaküberschuß durch Auswaschen des Bodens entfernt werden, das aber zu einer rechten Zeit geschehen muß (in Verf.s Versuchen war das Auswaschen nur in der 3. und 4. Woche nach dem Eintragen von $CaCO_3$ wirksam). — Auf schwach ungesättigten und schwereren Böden riefen selbst hohe Kalkgaben keine Schädigung der Pflanzen hervor und wurden die biologischen Vorgänge im Boden in Übereinstimmung damit durch $CaCO_3$ kaum beeinflußt. — Durch gleichzeitiges Eintragen von $NaHCO_3$ und $KHCO_3$ wird die ungünstige Wirkung von $CaCO_3$ etwas abgeschwächt; das Auswaschen scheint in diesem Falle nicht zu helfen. — Es wurden $CaCO_3$-Gaben bis 3% benutzt, NH_4HCO_3, $NaHCO_3$ oder $KHCO_3$ bis 0.1% (neben 1% $CaCO_3$). Ein Beispiel der Konzentrationsänderung des Bodenauszugs im Falle der nachteiligen Wirkung einer 1%igen $CaCO_3$-Gabe: 3 bis 5 Tage nach dem Versuchsbeginn: 0.633 NH_3, 0.268 NO_2, 0.901 NO_3; 16 bis 18 Tage nach dem Versuchsbeginn: 6.283, 0.311, 12.258; 21 bis 23 Tage nach dem Versuchsbeginn: 1.453, 0.466, 16.260; 30 bis 32 Tage nach dem Versuchsbeginn: 0.230, 0.052, 14.57; 44 bis 46 Tage nach dem Versuchsbeginn: Spuren, Spuren, 0.016 (alles in willkürlichen Einheiten). [Bo. 719] Bikerman.

Düngung.

Einfluß der Phosphate auf Fruchternten und Weiden.

(Landwirtschaftliche Forschungen des Roseworthy-Agricultural-College.)

Von **W. J. Colebatch** und **R. C. Scott**[1]).

Es wird über Versuchsreihen berichtet, welche zeigten, daß Superphosphat bis zu einer Grenze von 100 lbs. pro Acker[2]) die höchste Gabe zur Erzielung von Höchsternten an Weizen, gegeben zur Zeit der Aussaat, die günstigsten Erfolge verbürgt; abgesehen von Phosphatmengen, die von früherer Düngung sich eventuell noch im Boden vorfinden. Superphosphat, welches mehrere Monate vor der Aussaat gegeben wurde, ist nicht verloren, doch es unterliegt einer Umwandlung in weniger lösliche Formen, welche ungeeignet sind, eine intensive Entwicklung des Wurzelsystems während der ersten Wachstumsperiode zu veranlassen. Düngungsversuche mit Superphosphat zu Kahlweizen allein und im Turnus Kahlweizen-Weidewiesen zeigten, daß bei diesem Fruchtwechsel bis zu 200 Pfd. pro Acker mit Vorteil gegeben werden können. Für den Turnus Weizensaat, Weide und Brache wurde gefunden, daß bei Weizensaat allein die Rentabilitätsgrenze bei 125 Pfd. für Körnerernte und bei 150 Pfd. für Heu liegt. Für Dauerweiden ohne Berücksichtigung der Erntegröße können bis zu 200 Pfd. profitabel gegeben werden und es scheint eine weitere Zugabe von 25 Pfd. oder auch 50 Pfd. ebenfalls noch rentabel zu sein. Im allgemeinen erwies sich eine Superphosphatgabe von 200 Pfd. als geeignetste Höchstmenge, gleichviel ob die Ernte als Korn oder als Heu eingebracht wird.

Düngungsversuche mit basischen, phosphorsäurehaltigen Schlacken unter denselben Bedingungen zeigten, daß die Schlacken eine günstige Wirkung auf Weizen hatten; die Zunahmen an Heu oder Korn waren genügend, um die Kosten der Düngung zu decken und außerdem Gewinn zu erzielen. Alles in allem haben die Versuche gezeigt, daß, während Superphosphat in trockenen, die basischen Schlacken in nassen Jahreszeiten wirksamer sind. Es wurde fest-

[1]) Journ. Dept. Agr. Soc. Aust. 28 (1924) Nr. 4, S. 315; nach Experiment Station Record Vol. 53, Nr. 2, 1925, S. 120.

[2]) 1 engl. Acre = 40.467 Ar. Obige Angabe entspricht annähernd einer Gabe von 1.12 *dz* pro *ha*.

gestellt, daß im allgemeinen das basische Schlackenmehl ungefähr dreimal so wirksam zu Körnerfrüchten, und ca. eineinhalbmal so wirksam zu Wiesenheu in nassen, gegenüber trockenen Jahren erscheint. [D. 879] A. Strigel.

Untersuchungen über den Einfluß einer Düngung mit Chlorkalzium auf einige Kulturpflanzen.

Von **O. Dafert** und **Franz Gf. Erdödy**[1]).

Die wirtschaftliche Notlage der Nachkriegszeit drängte zu Sparmaßnahmen und zur Verbilligung der Erzeugung mit allen Mitteln. Eines davon schien die Anwendung von „Reizstoffen", die sog. „Stimulation" zu sein, ohne daß es hinsichtlich ihres Wertes bisher zu einer völligen Klärung gekommen wäre. Als Reizstoffe finden sich z. B. angegeben: Zink-, Kobalt-, Kupfer- und Mangansulfat, Lithiumnitrat usw. Popoff[2]) schlug Magnesiumchlorid und dessen Anwendung in Form einer Samenbeize vor.

Auch das Chlorkalzium erwies sich bis zu einem gewissen Grade als Stimulans, worüber Beobachtungen von Hindorf[3]), H. Coupin[4]), Montfort[5]), H. G. Söderbaum[6]) und Glady M. Redfern[7]) vorliegen.

Den eigentlichen Ausgangspunkt für die Untersuchungen der Verff. bilden die Veröffentlichungen von O. Dafert mit F. Thoma[8]), F. Crisai[9]) und O. Mehl[10]). Die Genannten nahmen bei ihren Vegetations- und Feldversuchen eine anfangs keimverzögernde Wirkung des Chlorkalziums wahr; durch die Verwendung von gequollenem Samen oder durch Verabreichung des Chlorkalziums als Kopfdünger konnte aber innerhalb bestimmter Grenzen die Schädigung eingeschränkt, ja sogar in eine Förderung verwandelt werden.

Unter den optimalen Bedingungen wurden folgende Mehrerträge erzielt:

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft I, 69 (1926).
[2]) Biologisches Zentralblatt 43, S. 244 (1923).
[3]) Justs Botan. Jahresber., 1887, I, S. 139.
[4]) Compt. rend., 1901, 132, S. 645.
[5]) Die Naturwissenschaften, 1924, S. 643.
[6]) Biedermanns Zentralbl., 1921, 50, S. 173.
[7]) Ann. of Botany, 1922, 36, S. 167.
[8]) Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Deutschösterreich, 1921, S. 1.
[9]) Ebenda, S. 77.
[10]) Ebenda, 1924, S. 15.



Bei	Senf	8 · 1%	(Vegetationsversuch)
„	Hafer	15 · 3%	„
„	Kartoffel	20 · 6%	(Feldversuch)
„	Mais	8 · 0%	„
„	Zwiebel	28 · 0%	„

Eine sichere Erklärung für die beobachteten Ertragssteigerungen konnte aber nicht gegeben werden, weshalb jetzt ein breiter angelegter, mehrere Pflanzen umfassender Vegetationsversuch durchgeführt worden ist, bei dem in verschiedenen Zeitabschnitten durch die Analyse der Ernten die Nährstoffaufnahme der unbehandelten und der mit steigenden Gaben Chlorkalzium behandelten Pflanzen festgestellt werden sollte. Als Versuchspflanzen wählten Verff. Vertreter von drei verschiedenen Familien, und zwar Senf, Hafer und Bohnen. Die mit der Vegetationsdauer zusammenfallende Beobachtungszeit wurde mit ungefähr 2 Monaten angenommen und in 4 Abschnitte von je 15 Tagen geteilt. Von der Ernte ermittelten sie das Grüngewicht und bestimmten den Gehalt an Trockensubstanz, Stickstoff, Kalzium, Kalium, Phosphorsäure und Chlor. Die Verschiedenheit in der Vegetationsdauer und in der angewandten Menge Chlorkalzium bei dreierlei Pflanzen bedingte naturgemäß eine sehr große Anzahl von Analysen, deren Durchführung bei Verwendung der üblichen Verfahren eine beträchtliche Menge Material erfordert hätte, das nicht zur Verfügung stand. Durch Anwendung von zum Teil für den vorliegenden Zweck abgeänderten Mikromethoden war es möglich, das Auslangen zu finden.

Als Einleitung zum Vegetationsversuch wurde ein Keimungsversuch angestellt, der ein ähnliches Ergebnis hatte wie die früheren Versuche.

Die keimverzögernde Wirkung des Chlorkalziums war offensichtlich. Nicht einmal bei den Tellern mit den niedrigen Gaben konnte man eine günstige Wirkung verzeichnen; die Schädigung nimmt mit dem Steigen der Salzgabe zu.

Der Vegetationsversuch umfaßte dreimal 60 Gefäße. Jede der drei Reihen bestand aus vier Gruppen zu je 15 Gefäßen, deren Verwendung folgendem Versuchsplan entsprach. Es wurden je drei Gefäße mit 0, 2·1, 3·9 und 5·7 *g* $CaCl_2 + 6\,H_2O$ gedüngt. Gruppe I wurde nach 15 Tagen, Gruppe II nach 30, Gruppe III nach 45 und Gruppe IV nach 60 Tagen geerntet und analysiert.

Bezüglich des außerordentlich umfangreichen Zahlenmaterials, das Bestimmung der Bodenazidität, die Erträge der einzelnen Gefäße und die Zusammensetzung der Ernten umfaßt, muß auf das Original verwiesen werden. Hier seien nur die Schlüsse mitgeteilt, die sich aus der genauen Verfolgung der Nährstoffaufnahme und des Wachstums der geprüften Pflanzen ergeben:

Die Versuche sind nicht gleichwertig. Wegen der Verschiedenheit der Pflanzenanzahl in den einzelnen Gefäßen ist es für gewisse Betrachtungen notwendig, Reihen mit zu wenig Individuen von der Berücksichtigung auszuschalten. Dieselben „mangelhaften" Reihen können aber zur Beantwortung anderer Fragen sehr wohl geeignet sein. Das erste ist z. B. der Fall, wenn der Einfluß des Chlorkalziums auf die Höhe der Ernte ermittelt werden soll, das letztere, wenn man sich lediglich für das Mengenverhältnis bei der Aufnahme der verschiedenen Nährstoffe interessiert. Sichtet man das gewonnene Zahlenmaterial unter diesem Gesichtspunkt, so lassen sich gewisse Regelmäßigkeiten erkennen, die besonders scharf in der graphischen Darstellung hervortreten. Es sind folgende Schlußfolgerungen begründet.

1. Die Versuchsergebnisse bestätigen für den S e n f zunächst die Beobachtungen von O. D a f e r t und F. C r i s a i , die bei ihren ungestört verlaufenen Versuchen eine Ertragssteigerung von etwa 5% erhielten. Es konnte festgestellt werden, daß das Wachstum des Senfs in der ersten Zeit ungefähr im Verhältnis zur verabreichten Menge Chlorkalzium geschädigt wird; dann erholen sich die Pflanzen und liefern schließlich bei nur wenig verschiedener Trockensubstanz um so mehr grüne Substanz, je mehr Chlorkalzium zugeführt wurde, d. h. die „Reizwirkung" besteht hier in der Hauptsache in der Hervorbringung wasserreicherer Gewebe, oder anders ausgedrückt, in „Wasserernten"!

Geringere Mengen von Chlorkalzium beschleunigen auch beim Senf deutlich die Nährstoffaufnahme. Die Zeitunterschiede sind nicht unbedeutend. Sie betragen für das Maximum der Nährstoffaufnahme 25% (45 gegen 60 Tage!) und begründen vielleicht eine Verwandtschaft mit P o p o f f s „Stimulation". Was die Natur der aufgenommenen Nährstoffe betrifft, findet beim Senf in den Geweben eine starke Anhäufung von Chlor und nebenher eine solche von Phosphorsäure und Kali statt, während der schließliche Kalkgehalt nicht

sehr verschieden ist. Zukünftige einschlägige Studien werden in dieser Richtung auf den schönen Arbeiten von B. Hansteen Cranner[1]) fußen müssen.

2. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse beim Hafer; auch hier ist die in Übereinstimmung mit O. Dafert und O. Mehl festgestellte, recht bedeutende Steigerung der Ernten auf deren höheren Wassergehalt zurückzuführen. Die Nährstoffaufnahme, besonders jene von Kali und Chlor, ist im Vergleich zu den nicht mit Chlorkalzium behandelten Pflanzen vermehrt; eine Beschleunigung der Aufnahme tritt aber nicht ein.

3. Anders verhält sich die Bohne gegen Chlorkalzium. O. Dafert und O. Mehl geben an, daß sie bei Erbsen keine Erhöhung der Ernten erzielen konnten. Das gleiche ist der Fall, wenn man die Bohne mit großen Mengen Chlorkalzium behandelt. Geringe Mengen rufen eine geringe Steigerung der Ernte an frischen Pflanzen hervor; auf die Ernte an Trockensubstanz wirkt aber Chlor kalzium schädlich. Bezeichnend für diese Pflanze ist die starke Chloranhäufung in den Geweben, während sich der Gehalt an den übrigen Nährstoffen nicht allzusehr von den normalen Grenzen entfernt.

[D. 894] O. v. Dafert.

Der Einfluß des Kaliumchlorats auf die Keimung von Roggen, Weizen, Gerste und Hafer.

Von A. Strobel und K. Scharrer[2]).

(Vorläufige Mitteilung.)

Die Verff. verwendeten zu ihren Versuchen einen schweren Lehmboden, der neutral reagierte. Von diesem Boden brachten sie je 500 *g* in Neubauerschalen, und zwar zur besseren Verteilung des Wassers auf eine Unterlage von 100 *g* groben Sandes. Zwei Tage vor der Einsaat wurde Kaliumchlorat in steigenden Mengen in Form von Lösungen zugesetzt.

Es ergab sich folgendes: Das Kaliumchlorat wirkte in Mengen bis zu 5.0 *mg* je Gefäß in keiner Weise schädigend auf die Keimung und das erste Jugendwachstum des Winterroggens ein. Die Gaben in Höhe von 6.25 *mg* und 8.75 *mg* verursachten zwar keine Wachs-

[1]) Zur Biochemie und Physiologie der Grenzschichten lebender Pflanzenzellen, Christiania 1922.

[2]) Fortschritte der Landwirtschaft 1, 62 (1926).

tumsschädigung, aber doch eine krankhaft helle Färbung der Pflänzchen. Winterweizen verhielt sich zu den Chloratgaben bis zu 5.0 *mg* ebenso wie Winterroggen. 6.25 *mg* und 8.75 *mg* Kaliumchlorat zu Winterweizen regte anfänglich das Wachstum mehr an als die geringeren Gaben. Vom 12. Tage an kam jedoch dieselbe krankhaft helle Grünfärbung der Pflanzen zum Vorschein, wie bei Winterroggen. Die Empfindlichkeit der Sommergerste gegenüber $KClO_3$ begann bereits bei den Gaben von 5.0 *mg*. Hafer wurde auch durch die höchsten Gaben weder in der Keimung noch im Jugendwachstum beeinträchtigt. Am empfindlichsten gegen Zugabe von Kaliumchlorat erschien Sommergerste, am wenigsten empfindlich Hafer. Winterroggen und Winterweizen standen in der Mitte.

Die vorstehenden Befunde gelten nur für die angeführten Versuchsbedingungen. Über während einer ganzen Vegetationsdauer durchgeführte Topfversuche, die die Frage des Einflusses des Kaliumchlorats auf die Keimung von Roggen, Weizen, Gerste und Hafer weiter klären und ergänzen sollen, werden Verff. berichten.

[D. 895] O. v. Dafert.

Die Neubauer-Methode und die Bestimmung des Stickstoffdüngebedürfnisses der Böden.

Von E. Blanck und F. Scheffer[1]).

Die Verff. untersuchten sechs verschiedene Böden auf ihre Stickstoffdüngebedürftigkeit und verglichen die durch den Vegetationsversuch erhaltenen Befunde mit den Ergebnissen des N e u b a u e r - versuches, der genau nach den Vorschriften ausgeführt wurde. Die Ergebnisse wurden auf 100 *g* Bodentrockensubstanz umgerechnet. Hafer diente als Versuchspflanze.

Die Ergebnisse des Vegetationsversuches sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. (Tabelle Seite 354.)

Die Böden Geismar und Rosdorf sind also außerordentlich bedürftig an Stickstoff, auch die anderen Böden zeigen N-Mangel, aber bei Boden von Deppoldhausen ist auf Grund der wahrscheinlichen Schwankung wohl anzunehmen, daß die Bedürftigkeit für Stickstoff nur sehr gering ist.

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung IV. Bd., Heft 12, 1925, Teil B, S. 553.

Ernte-Gesamttrockensubstanz in *g*	Boden von					
	Geismar	Heil- und Pflegeanst.	Versuchsfeld	Reinhausen	Rosdorf	Deppoldshausen
Volldüngung	106.7 ± 3.54	114.2 ± 1.49	90.7 ± 1.39	119.7 ± 2.27	103.3 ± 2.43	109.5 ± 2.13
desgl. ohne Stickstoff .	33.8 ± 0.42	84.4 ± 1.77	80.7 ± 0.14	93.2 ± 4.40	31.7 ± 0.70	95.1 ± 2.94
Keine Düngung . .	33.8 ± 0.58	50.0 ± 0.56	80.2 ± 0.17	81.3 ± 3.58	22.9 ± 1.00	83.5 ± 2.41

Infolgedessen hat die N-Düngung nachstehende Mehrerträge geliefert:

	72.9 ± 3.60	29.8 ± 2.31	10.10 ± 1.40	26.5 ± 4.95	71.6 ± 2.53	14.4 ± 3.65

Die Neubauerversuche zeigten folgendes Ergebnis:

Aus 100 *g* Trockensubst. in *mg*	Geismar	Heil- und Pflegeanst.	Versuchsfeld	Reinhausen	Rosdorf	Deppoldshausen
des z. unters. Bod. u. Sand	70.9 ± 2.68	67.7 ± 1.09	70.0 ± 1.17	65.7 ± 1.46	70.7 ± 1.05	61.9 ± 0.35
des Blindversuches . . .	61.4 ± 1.91	61.4 ± 1.91	61.4 ± 1.91	61.4 ± 1.91	61.4 ± 1.91	61.4 ± 1.91
aus d. Boden aufgen. . .	9.5 ± 3.29	6.3 ± 2.20	8.6 ± 2.24	4.3 ± 2.40	9.3 ± 2.18	0.5 ± 1.94

Nur aus dem Versuchsfeldboden und dem Boden von Rosdorf hat sich eine sichergestellte Aufnahme an Stickstoff durch den Neubauerversuch ergeben. Bei dem Vergleich dieser Zahlen mit diesen Befunden zeigt sich, daß sich gar keine Beziehungen ergeben, denn z. B. hat sich der Rosdorfer Boden beim Vegetationsversuch als der stickstoffbedürftigste Boden erkennen lassen.

[D. 889] Giesecke.

Pflanzenproduktion.

Bestimmung von Stärke und Zucker mittels Pikrinsäure.

Von **M. R. Coe** und **G. L. Bidwell**[1]).

Die kolorimetrische Pikrinsäuremethode haben die Verff. für die Untersuchung von Nahrungs- und Futtermitteln ausgestaltet, um Stärke oder Zucker in kleinen Proben oder in Stoffen, die nur geringe

[1]) Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie 74 (1924), S. 671—681.

Mengen dieser Substanzen enthalten, schneller und einfacher bestimmen zu können.

Verfahren für Stärkebestimmung: Von feingemahlener Substanz werden so viel, als 0.25 bis 0.45 *g* Stärke entsprechen, auf einem Filter etwa sechsmal mit Äther ausgezogen. Mit 150 *ccm* 35%igem Alkohol werden Proteine, Zucker usw. extrahiert. Dann bringt man Substanz samt Filter in einen 300 *ccm*-Kolben, feuchtet mit etwa 20 *ccm* kaltem Wasser an und digeriert dann mit etwa 100 bis 120 *ccm* siedendem Wasser. Nach dem Abkühlen auf 55° C fügt man 20 *ccm* frisch bereitete Malzlösung hinzu. Zur Herstellung der letzteren zerreibt man 5 *g* Malz für jede 80 *ccm* der benötigten Lösung, fügt das nötige Wasser hinzu und digeriert 2 Stunden unter häufigem Schütteln oder 20 Minuten im Rührapparat. Das Filtrat ist die Malzlösung. Den die Analysensubstanz enthaltenden Kolben erhitzt man allmählich auf 70° C und hält die Temperatur 1/2 Stunde ein, erhitzt dann 10 Minuten auf 80° und schließlich 5 Minuten zum Sieden. Darauf kühlt man unter 55° C ab, fügt nochmals 20 *ccm* Malzextrakt hinzu und hält die Flüssigkeit 1 Stunde auf 55° C und erhöht dann die Temperatur auf 100° C. Dann füllt man die abgekühlte Lösung zur 300 *ccm*-Marke auf. Es wird gemischt und filtriert.

Vom Filtrat bringt man 5, 10 usw. *ccm*, je nach dem vermuteten Stärkegehalt, in ein auf 25 *ccm* graduiertes Neßler-Rohr und fügt 1.4 *ccm* konzentrierte Salzsäure hinzu, so daß die Azidität etwa 0.6 N bei 20 *ccm* Volumen beträgt. Mit einem offenen Trichter gegen Verdampfung geschützt wird die Lösung 1 bis 2 Stunden hydrolysiert und dann auf Zimmertemperatur abgekühlt. Darauf wird fast vollständig mit einer gesättigten Lösung von Natriumhydroxyd unter Benutzung von Lackmus als Indikator neutralisiert. Die Lösung muß schwach sauer bleiben. Man füllt auf 25 *ccm* auf, schüttelt gut und fügt genügend trockene hochgradige Pikrinsäure (0.3 *g*) hinzu, schüttelt um, läßt 15 Minuten stehen und filtriert.

Die Farbmessung geschieht durch Vergleich mit einer Standardlösung, die 0.02%ige reine, mit Pikrinsäure gesättigte Dextroselösung enthält und im Dunkeln unbegrenzt haltbar ist.

Man mißt im Neßlerrohr von 5, 15, 20, 30 und 50 *ccm* je 3 *ccm* der Standardlösung und je 3 *ccm* der Probe, nachdem zu jeder der beiden Lösungen 1 bis 2 *ccm* einer 22%igen Sodalösung zugesetzt sind, und erhitzt 10 Minuten im Wasserbad. Dann vergleicht man die

Farben in einem geeigneten Kolorimeter, z. B. Bock-Benedikts-Apparat. Zur Berücksichtigung der reduzierenden Substanzen in den Reagenzien wird das Verfahren in blindem Versuch ohne die stärkehaltige Untersuchungssubstanz gleichlaufend ausgeführt. Die Berechnung erfolgt nach folgenden Formeln, in denen bedeutet: P = unberichtigte Zahl für Stärke, als Dextrose berechnet; B = für die Hydrolyse angewandtes Volumen; C = Volumen, auf das B verdünnt wurde (25 *ccm*); D = das von C benutzte Volumen (3 *ccm*), E = Volumen, auf das D verdünnt worden ist; R_1 = Ablesung der Standardlösung; R_2 = Ablesung des blinden Versuches; P^1 = Dextrose im blinden Versuch; W = ursprünglich benutztes Gewicht der Probe:

$$(1)\ P = \frac{5 \cdot E \cdot R}{B \cdot R_2};\ (2)\ P^1 = \frac{5 \cdot E' \cdot R_1}{B^1 \cdot R_2};\ (3)\ x = \frac{0.9\,(P - P^1)}{W}.$$

Die mit hochgesetztem Index versehenen Faktoren beziehen sich auf die Feststellungen beim parallel laufenden blinden Versuch.

Zur Bestimmung von Zucker wird folgendes Verfahren angegeben: Man bringt 3 *g* der Probe in einen $^1/_4$ *l*-Kolben, fügt 100 *ccm* 50%igen Alkohol hinzu und kocht 1 Stunde im Dampfbad. Nach dem Abkühlen wird mit 95%igem Alkohol zur Marke aufgefüllt, geschüttelt und filtriert. 150 *ccm* vom Filtrat mißt man in ein Becherglas und engt auf 10 *ccm* bzw. bis zu einer restlichen Spur von Alkohol ein. Dann nimmt man die Flüssigkeit mit Wasser auf und bringt sie in einen 100 *ccm*-Maßkolben, den man zu Marke auffüllt. Man filtriert und sättigt das Filtrat mit trockener Pikrinsäure. Nach 15 Minuten und öfterem Umschütteln wird abermals filtriert. Dann mißt man in zwei Neßlerrohre je 3 *ccm* für die Bestimmung des reduzierenden Zuckers und 3 *ccm* für den Gesamtzucker. Ersteren versetzt man mit 1 *ccm* 22%iger Sodalösung. Beide Rohre und ein drittes, das 3 *ccm* der Standardlösung und 1 *ccm* Sodalösung enthält, bringt man 20 Minuten in ein Dampfbad. Nach 10 Minuten bringt man auch in das Rohr für die Gesamtzuckerbestimmung 1 *ccm* Sodalösung. Man kühlt dann ab, verdünnt bis zum richtigen Farbton und liest dann ab. Die Berechnung lehnt sich an die oben angedeutete Form an und gestaltet sich sehr umfangreich. Beleganalysen erweisen die Verwendbarkeit des Verfahrens, das Mau[1]) zum qualitativen Nachweis von Zucker im Wasser benutzt.

[Pfl. 365] G. Metge.

[1]) Die Deutsche Zuckerindustrie 44 (1919), S. 610.



Über den Einfluß des Lichtes auf die Nährstoffaufnahme der Pflanzen im Jugendstadium.

Von **H. Wießmann**, Berlin [1]).

Durch frühere Untersuchungen hat Verf.[2]) den Einfluß des Lichtes auf Wachstum und Nährstoffaufnahme von Hafer, Roggen, Gerste und Weizen geprüft. Dabei zeigte sich u. a., daß Lichtmangel den Ertrag herabsetzt, den Prozentgehalt der Pflanzensubstanz an den einzelnen Nährstoffen erhöht und die Gesamtaufnahme an den einzelnen Nährstoffen mindert. Diese Ergebnisse haben auf Grund der bisherigen Untersuchungen des Verf. nur für die im Reifezustand geernteten Pflanzen Geltung. Versuche von J. G. Greisenegger[3]) und K. Vorbuchner sowie H. Neubauer[4]) und W. Schneider haben aber gezeigt, daß die Hauptmenge der Pflanzennährstoffe bereits im Jugendzustand aufgenommen wird. Verf. dehnte deshalb seine Versuche auf die Beantwortung der Frage aus, welchen Einfluß eine verschieden starke Belichtung auf die Nährstoffaufnahme der Pflanzen im Jugendstadium hat. Zu diesem Zweck wurden von acht mit Roggen beschickten Gefäßen drei im Zimmer am Nordfenster, drei am Südfenster aufgestellt, zwei erhielten ihren Platz im Freien an der Südseite. Die Ernte erfolgte 22 Tage nach der Aussaat. Schon bei dieser groben Differenzierung der Lichtzufuhr zeigte sich, daß die Stärke der Belichtung einen großen Einfluß auf das Wachstum und die Nährstoffaufnahme der Pflanzen im Jugendstadium ausübt. Die am Südfenster aufgestellten Pflanzen haben innerhalb der 22 tägigen Wachstumszeit einen höheren Ertrag geliefert und insgesamt auch mehr Kali und Phosphorsäure aufgenommen. als die Pflanzen am Nordfenster. Bei den im Freien aufgestellten Pflanzen zeigt e sich noch eine stärkere Beeinflussung des Wachstums und der Nährstoffaufnahme. Diese ist jedoch nicht allein auf die höhere Lichtintensität, sondern auch auf die stärkere Transpiration und wahrscheinlich noch auf andere Faktoren zurückzuführen. Der Ertrag steigt von 0.76 *g* bis 3.76 *g*. Auf Grund dieser Versuche kann man versucht sein, anzunehmen, daß die auf die Nährstoffaufnahme der Pflanzen im Jugendstadium gegründete Neubauermethode

1) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1924, B. 153—155.
2) Landw. Jahrbücher 1819, Bd. 53, 183, 1921, Bd. 56, S. 155.
3) Östr.-Ung. Zeitschrift für Zuckerindustrie u. Landwirtschaft 1918, 281.
4) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, A. 1923, 329.

zu verschiedenen Ergebnissen führt, je nachdem die Pflanzen stärker oder schwächer belichtet sind, d. h. in helleren oder weniger hellen Räumen wachsen. Ein zwingender Grund liegt nach Ansicht des Verf. zu dieser Annahme zwar nicht vor, aber eine eingehendere Prüfung der Neubauermethode bezüglich der Lichtverhältnisse scheint doch sehr wünschenswert. [Pfl. 369] **J. Volhard.**

Die Zusammensetzung unserer Kulturgewächse in aufeinanderfolgenden Wachstumsperioden.

Von **J. G. Maschhaupt**[1]).

In Fortsetzung seiner vorausgegangenen Arbeit[2]) beschreibt der Verf. weitere Untersuchungen über die Zusammensetzung der Pflanze in verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung. Es wurde diesmal Sommerweizen benutzt, von dem wöchentlich eine größere Anzahl von Pflanzen geerntet wurden; im ganzen wurden neun Ernten untersucht. In folgender Tabelle sind die Stoffe zusammengestellt, die sich in verschiedenen Zeitpunkten in der Pflanze befanden, berechnet in Prozenten der Maximalmengen, die in irgendeiner Ernte gefunden wurden.

Datum der Ernte	Orgin. Subst.	Asche	N	P_2O_5	SO_3	Cl	SiO_2	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3
2. Mai .	1.0	3.0	6.8	3.1	3.6	3.1	0.5	4.5	2.2	5.3	2.7	2.6
17. „ .	6.7	18.2	31.4	16.5	17.9	40.0	3.1	32.8	5.6	27.1	13.3	5.2
31. „ .	23.8	39.4	47.6	38.4	35.8	82.6	13.8	67.6	23.6	59.6	27.3	23.4
7. Juni.	38.1	50.0	60.6	48.9	39.4	92.9	21.1	84.1	13.5	71.8	33.3	19.5
14. „ .	52.4	61.7	74.7	59.7	51.3	94.3	31.8	93.7	32.6	81.4	44.0	29.9
28. „ .	77.4	77.3	86.1	70.0	61.6	**100.0**	51.2	**100.0**	73.0	93.1	50.0	44.2
12. Juli .	90.6	84.4	87.4	76.7	**100.0**	94.3	64.8	83.5	75.3	**100.0**	67.0	64.9
26. „ .	**100.0**	98.4	98.9	91.4	95.4	76.6	87.2	85.0	95.5	96.3	82.7	93.5
9. Aug..	96.4	**100.0**	**100.0**	**100.0**	69.2	52.6	**100.0**	68.4	**100.0**	85.1	**100.0**	**100.0**

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß in den r e i f e n Weizenpflanzen von N, P_2O_5, SiO_2, Na_2O, MgO, Fe_2O_3 größere Mengen anwesend sind als in irgendeiner früheren Periode. Die Mengen von SO_3, Cl, K_2O und CaO nehmen jedoch gegen Ende der Vegetation

[1]) Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rikslandbouwproefstations No. XXVII. 1922. S. 126.
[2]) Dasselbe No. XXV, 1921.



bedeutend ab. Wie weit hierbei mit der Auslaugung durch das Regenwasser gerechnet werden kann, ist nicht mit Bestimmtheit zu sagen; doch ist wahrscheinlich die Abnahme dieser Stoffe auf eine merkliche Zurückwanderung der Stoffe aus den Pflanzen in den Boden zurückzuführen (vgl. d. Ausführungen des Verf. in Nr. XXV. 1921 S. 1 der „Rikslandhouwproefstations"). [Pfl. 359] Gericke.

Das Versuchsfeld der Lehr- und Versuchsfarm Peterhof bei Riga in den Jahren 1904 bis 1914.

Von Prof. Dr. **W. v. Knierim**, Riga[1]).

Die Ergebnisse der Düngungsversuche auf ausgewählten, in den Rahmen der Feldrotation eingefügten Stücken haben praktisch nützliche Bedeutung. Bei neun Kulturpflanzen und Brache wurden auf dem schwach lehmigen Sandboden von 30 *cm* Mächtigkeit 25 verschiedene Düngungsarten in den landesüblichen, nicht zu großen Mengen angewandt. Die sog. „Düngung Peterhof" bestand auf 16.4 *qm* aus Stallmist + 1.6 Pfd. Kainit + 1.6 Pfd. Thomasmehl + 1.1 Pfd. Knochenmehl. Durch die Versuchsanstellung sollten in Bezug auf den Nährstoffgehalt des Bodens Extreme geschaffen werden, welche die Wirkung der einzelnen Nährstoffe auf die verschiedenen Kulturpflanzen bezüglich des Ertrags und der chemischen Zusammensetzung deutlicher in Erscheinung treten lassen. Die Fruchtfolge war Brache, Winterroggen, Klee I, Klee II, Kartoffeln, Gerste mit Johannisroggen, Johannisroggen, Klee I, Klee II, Hafer.

Auf Winterroggen hat hinsichtlich des Ertrages die Phosphorsäure ausschlaggebend gewirkt, und zwar haben Thomasmehl und Superphosphat beinahe dieselben Mehrerträge ergeben, jedes allein und zusammen angewandt. Bei Kalkgabe wurde ein Teil der Superphosphatgabe unlöslich. Unentleimtes Roggenmehl bestätigte bei Roggen seinen altbekannten Ruf. Stickstoff war aus den verwesenden Unkrautmengen infolge sachgemäßer Bearbeitung so reichlich vorhanden, daß Salpeter geringe Erfolge bewirkte. Die Verwesung war durch Kalkgaben zur Brache befördert. Kali wirkte danach nicht günstig.

Bei Klee erwies sich Kali als ausschlaggebend in chemischer und physikalischer Wirkung namentlich in trockenen Frühjahrs-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 62 (1925), S. 655—683.

perioden und wenn die Spätfröste auftraten, die dem Klee sehr gefährlich werden können. Wo bei mangelnder Kalidüngung der prozentische Gehalt der Ernte an Kleepflanzen ein geringerer war, war der Gehalt des Heues an Kali im Mittel aller Jahre 1.04%, bei Kalidüngung 1.90%. Infolge verschiedener Wirkung der Düngemittel zeigten sich bald sehr wesentliche Verschiebungen in dem botanischen Pflanzenbestande der verschieden gedüngten Parzellen. Die Kleemüdigkeit ist nach den Versuchen bei starker Anwendung von Kali nicht so sehr zu befürchten. Zur Förderung der Gräser gegenüber dem Sauerampfer wurde statt Superphosphat Thomasmehl verabreicht.

Auf Grund der Forschungen mit den Kleeschlägen spricht Verf. auf das Bestimmteste aus, daß ein starker Kleebau ohne gleichzeitige starke Anwendung von Kalisalzen vom wirtschaftlichen Standpunkt in den meisten Fällen ein nicht zu entschuldigender Fehlgriff von Seiten des Wirtschafters ist, und daß eine längere Zeit andauernder einseitiger Phosphordüngung das Wachstum des Klees entschieden sehr ungünstig beeinflußt.

Bei den Kartoffeln fällt die starke Wirkung des Kalis auf das Wachstum in die Augen. Der Ernteertrag aller Versuchsjahre betrug

im Mittel aller Teilstücke	152.33 *dz* je *ha*
bei Stallmistdüngung . .	273.46 „ „ „
„ Düngung Peterhof . .	208.23 „ „ „
„ Volldüngung	204.24 „ „ „
„ „ ohne P_2O_5	141.93 „ „ „
„ „ „ N .	131.72 „ „ „
„ „ „ K_2O	111.75 „ „ „
ungedüngt	110.38 „ „ „

Es wird bemerkt, daß nur bei einer so lange andauernden jährlichen Phosphorsäuredüngung eine die Ernte erniedrigende Wirkung eintreten kann. Bei einseitiger Stickstoff- und Phosphorsäuredüngung war die Wirkung in der Aufnahme dieser Nährstoffe durch die Kartoffel deutlich zu beobachten, während dies bei der Kalidüngung nicht mehr bemerkbar war. Wurde diese letztere einseitig angewandt, so fiel der prozentische Stärkegehalt stark. Dieses Fallen wäre vermutlich nicht so stark gewesen, wenn statt des Kainits 40%iges Kalisalz angewandt worden wäre. Wie beim Klee ist bei der Kartoffel eine Kalidüngung neben Phosphorsäure und Stickstoff wohl immer dringend erforderlich.

Auf dem Brachschlag wurde dieselbe Düngung wie auf allen anderen Schlägen eingehalten. Zur Ernte wurde die gesamte Pflanzennarbe (1 Kubikfuß) ausgestochen und durch Spülung im fließenden Wasser vom Sand befreit. Ganz verlustlos konnte natürlich die organische Substanz nicht gewonnen werden. Ihre Menge stand in Abhängigkeit von den angewandten Düngemitteln. Einseitige und fehlende Düngung ergaben die geringsten Krautmengen. Kali hatte auf das Wachstum sehr günstig eingewirkt.

Die Intensivierung des landwirtschaftlichen Betriebes gebietet, die Schwarzbrache nur dort in Anwendung zu bringen, wo ein schwerer untätiger Boden einer gründlichen Lockerung durch den Pflug und die während der Brache gewachsenen Samenunkräuter und Stallmist bedarf, während auf allen leichteren Böden die schwarze Brache in Wegfall kommen müßte. Es ist dieses leicht ausführbar, da der einjährige Klee bekanntlich eine ausgezeichnete Vorfrucht für das Wintergetreide abgibt.

Die Rentabilität der Düngung je Hektar in Goldmark wird vom Verf. in folgender Aufstellung gegeben unter Zugrundelegung der derzeitigen Marktpreise.

Düngung:	Winterroggen	Klee I	Klee II	Kartoffeln
Volldüngung	+ 268.5	+ 66.5	+ 47.0	+ 232.0
„ — K_2O	+ 246.0	— 44.0	+ 59.0	— 75.2
„ — N	+ 225.0	+ 14.7	— 3.8	+ 19.7
„ — P_2O_5	+ 38.8	+ 16.2	+ 11.7	+ 52.7
Düngung Peterhof	+ 247.3	+ 70.0	+ 30.0	+ 233.0
Stallmist	+ 93.3	— 91.5	— 54.0	+ 336.0

Der ganze Versuchsplan brachte es mit sich, daß als eine normale Düngung nur die jährliche Volldüngung und die Düngung Peterhof angesehen werden kann. Scheinbare Abweichungen hiervon erklären sich aus den Bedarfsunterschieden an gewissen Nährstoffen bei den einzelnen Kulturpflanzen.

Die weiteren Pläne des Verf. über die Nachwirkung zehnjähriger Düngungsmaßnahmen nach sinnvoller Abänderung der Teilstücke und Düngungen innerhalb weiterer zehn Jahre unter Nutzbarmachung der Neubauer-Analysen und der Reaktionsforschungen mußten infolge der Zerstörung des Kulturdenkmals ernster wissenschaftlicher Forschung zwecks Landaufteilung aufgegeben werden.

[Pfl. 363] G. Metge.

Beziehungen des Wachstums der Pflanzen zur physikalischen Chemie.

Von Dr. Heinrich Wagner, Königsberg i. Pr.[1]).

Das Gesetz des Wachstums ist in seinen Grundlagen noch zum größten Teil unaufgeklärt. Das Wachstum der Pflanzen kann in der Hauptsache nur von physikalischen und chemischen Vorgängen abhängig sein; die physiologischen Vorgänge sind als Folgeerscheinungen sekundär. Die Begründung dieser Voraussetzung ist Verfassers Arbeit zu entnehmen. Sicher ist, daß schon lange, bevor sich die geringsten Anzeichen von „Leben" auf unserem Planeten zeigten, Umwandlungen der vorhandenen Materie stattfanden, die doch sicher dem Wachstumsgesetz analog sind. Verf. schließt seine Studie mit folgenden Schlußsätzen:

1. Die mathematische Geestzmäßigkeit des Wachstums der Pflanzen kann zur Zeit nur durch die B a u l e sche Gleichung[2]) sicher erfaßt werden, da diese rückwärts eine Ableitung aus dem Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren von Mitscherlich ist. Die Wirkung der Erde ist eine Exponentialfunktion der Zeit, bei der der Exponent jedenfalls eine Konstante für die klimatischen Wachstumsfaktoren ist, da die in unserem Klima heimischen und bis jetzt daraufhin untersuchten Pflanzen denselben Exponenten zu haben scheinen, während andere bei uns angebaute Pflanzen aus wärmeren Gegenden einen größeren Exponenten haben (Mais und Zuckermohrhirse). Je größer der Exponent ist, desto langsamer vollzieht sich die Zunahme an Masse zu Anfang der Vegetation.

2. Die Geschwindigkeit der Zunahme an Masse während der Vegetation ist für jede Pflanzenart spezifisch und abhängig von derselben Potenz der Vegetationszeit, wie sie zur Identifizierung des von der Pflanzenart beanspruchten Klimas nötig ist. Jede Pflanzenart wird demnach einen konstanten Faktor für die Geschwindigkeit des Wachstums haben.

3. Der Anfang des Wachstums muß von der Einsaat an gerechnet werden. Eine Verzögerung der Keimung ergibt sich von selbst aus der Berührung. Das Gewicht der Aussaat darf nicht von der Ernte in

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 62 (1925), S. 785—805.

[2]) B. B a u l e: Prinzipielle Überlegungen zum Wachstumsgesetz der Pflanzen, ebenda 54 (1920), S. 493—505 und derselbe, ebenda 59 (1924), S. 341—354.

Abzug gebracht werden, da aus der Aussaat eine gewisse Ernte entsteht.

4. Durch die Baulesche Gleichung wird die Vegetationszeit der betreffenden Pflanzenart genau erfaßt.

5. Das Wachstum der Pflanzen muß auf Lösungserscheinungen der Nährstoffe im Boden zurückgeführt werden; diese können nur physikalisch-chemischen Gesetzen unterliegen. Da mit der Aufnahme der Nährstoffe aus Lösungen chemische Reaktionen verbunden sind, so müssen diese nach dem Massenwirkungsgesetz berechnet werden können.

6. Die mathematische Formulierung des Wachstums dient vorläufig nur dazu, die Gesetze der Nährstoffaufnahme aus dem Boden zu ergründen.

7. Das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren ist ein Folgegesetz des Wachstumsgesetzes. Die reine Pflanzenphysiologie setzt erst ein nach der Aufnahme der Nährstoffe. Diese letzteren Vorgänge sind für die Landwirtschaft die Hauptsache.

Im Nachtrag nimmt Verf. im einzelnen Stellung zu A. Rippels[1]) Arbeiten. [Pfl. 364] G. Metge.

Über die Beziehungen von Fusarium zu anderen Fruchtformen.

Von **J. Fuchs**[2]).

Von den zwei untersuchten Fusarien steht Fusarium α mit Volutella, Fusarium β mit Verticillium im Zusammenhang. Die Formen Acrostalagmus, Spicaria und Verticillium können nicht getrennt werden. Sie sind keine Gattungen, sondern nur Erscheinungsformen anderer Pilze, hervorgerufen durch besondere, noch nicht genügend aufgeklärte, äußere und innere Vorgänge. Ebenso wenig kann Fusarium als eine Gattung bezeichnet werden. Wenn diese Form einmal zu einem Pyronomyzeten, ein andermal zu einem Discomyzeten gehört, dann kann man von keiner Gattung sprechen. Auch ist diese Form derart variabel, daß man die künstliche Kultur, bei der es sich stets um außergewöhnliche Verhältnisse handelt, nicht zur Grundlage

[1]) August Rippel: Wachstumsgesetz bei höheren und niederen Pflanzen. Naturwissenschaft und Landwirtschaft, Heft 3. Verlag Dr. F. P. Datterer & Cie., Freising-München.

[2]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Gallenkunde, 34. Band, Heft 5 und 6,

für die Aufstellung von Arten brauchen kann, geschweige denn zur Festlegung des Normalbegriffes der Konidien, wie es Appelt und Wollenweber und in Nachahmung Sherbakoff getan hat. Die Aufstellung von Gruppen und Untergruppen neuerdings durch Wollenweber hat die Verwirrung noch erhöht. Ein und derselbe Pilz kann sich bei gleichen Kulturbedingungen verschieden verhalten, je nachdem er vorher gleichen oder anderen Bedingungen (Saprophytismus oder Parasitismus) ausgesetzt gewesen ist.

Durch die vorübergehende verschiedene Einwirkung von Kräften ist der Zustand des Organismus ein verschiedener geworden. Das drückt sich, wie es scheint, nicht immer morphologisch aus, bei Fusarium ist es zweifellos der Fall.

Bei der Umwandlung der Fusariumform dürfte die spezifische Struktur des Plasmas eine Veränderung erleiden, die zu einer stabilen wird, sobald darüber einige Zeit verstrichen ist. Daher gelingt die Umwandlung der Mikro- in die Makroform nur sofort oder sehr bald nach ihrer Entstehung. Eine interessante Erscheinung, wohl eingehender Bearbeitung würdig, ist das wechselnde Auftreten der Fusarium-, Verticillium- oder Koremiumform bei Aussaat von Koremiumkonidien sofort oder sehr bald nach ihrer Entstehung.

[Pfl. 371] Gericke.

Neue Feststellungen über die sog. Virulenzsteigerung der Knöllchenbakterien unserer Leguminosen.

Von **P. Ehrenberg**[1]).

Daß durch wiederholtes Passieren der Wirtspflanze durch Knöllchenbakterien deren Wirksamkeit (Virulenz) zu steigern ist, ist bereits von verschiedenen Forschern festgestellt. Die vorliegenden Versuche sollten Aufklärung schaffen über die bisher wenig bekannten Gründe, weswegen eine besonders weitgehende Steigerung der Wirksamkeit dieser Bakterien zuletzt der Wirtspflanze nachteilig zu sein scheinen. Dabei wurde folgendes festgestellt:

Mit wiederholter und weiter erneuerter Passage der Knöllchenbakterien durch die gleiche Wirtspflanze nimmt der Grad der Wachstumskraft zu, vermutlich durch physiologische Anpassung, so daß sich verschiedene Abstufungsgrade dieser Eigenschaft bei den Bak-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1925, A. 104.

terien herausbilden. Diese verschieden gearteten Knöllchenbakterien äußern der Wirtspflanze gegenüber auch verschiedene Wirkungen. Sehr wachstumsschwache, auch als „neutrale“ bezeichnete Knöllchenbakterien, die z. B. auch bei abgebauten Leguminosenkulturen auftreten, bedingen eine sehr schwache Knöllchenbildung. Sie bedürfen einer langen physiologischen Anpassung in der Pflanze, bevor sie zu günstiger und starker Stickstoffassimilation führen können. Wachstumskräftigere, etwa einmal durch die Pflanze passierte Bakterien veranlassen schon eine bessere Knöllchenbildung. Die physiologische Anpassung an die Wirtspflanze vollzieht sich schneller und damit eine bessere Stickstoffversorgung.

Weitere Steigerung der Wachstumskraft der Knöllchenbakterien, durch zwei- und dreifache Passage, bedingt zeitlich frühesten Eintritt des Gleichgewichts zwischen Wachstumskraft der Wirtspflanze und des Bacteriums. Die Stickstoffversorgung der Pflanze ist optimal, ohne daß von dem sonst zu beobachtenden, vorübergehenden „Hungerstadium“ gesprochen werden kann.

Wird durch vier und mehr Passagen der Bakterien durch die Wirtspflanze die Wachstumskraft der Bakterien einseitig über die der Pflanze erhöht, so kommt es nicht zum Eintritt des Gleichgewichts. Die allzu kräftigen Bakterien nehmen der Pflanze so viel Nährstoffe fort, daß sie leidet; sie wird dann unfähig, den gesamten von den Bacterien gelieferten Stickstoff zu verarbeiten. Es kommt dann auch zu einer Schädigung der Bakterien, deren Stoffwechselprodukte sich anhäufen, wodurch wieder die Stickstoffassimilation leidet. Äußerlich erkennt man diesen Zustand durch die Bildung anormal großer Knöllchen. Die Stickstoffversorgung der Pflanzen ist in diesem Falle ungenügend.

Es dürfte sich also in der Praxis empfehlen, möglichst die oben skizzierten optimalen Bedingungen zu erreichen. Es ist noch nicht entschieden, ob die Steigerung der Wachstumskraft der Bakterien dauernd oder vorübergehend ist. Gewisse Zeit läßt sie sich aufrecht erhalten, auch bei künstlicher Züchtung auf angemessenen Nährböden.

Die mitgeteilten Beobachtungen wurden an Lupinen, Peluschken, Wicken und Seradella gleichmäßig gemacht; dagegen gaben Weißklee und Rotklee nicht die erwarteten Resultate. Die Versuche werden fortgesetzt, namentlich bezüglich des beobachteten „Hungerstadiums“ und seines Verschwindens. [Pil. 368] J. Volhard.

Tierproduktion.

Die Beziehungen des Sonnenlichtes zur Ernährung.

Von **H. Steenbock** und **Mitarbeiter**[1]).

Es wurden die Einflüsse des Sonnenlichtes auf die Produktion und das Wachstum von Tieren untersucht.

Sonnenlicht als Faktor bei der Geflügelproduktion. E. B. Hart, H. Steenbock, J. G. Halpin und O. N. Johnson fanden, daß Kücken bei einer Ration erfolgreich aufgezogen werden konnten, die aus gelbem Mais und Magermilch mit 1% Natriumchlorid und 2% gemahlenem Kalkstein bestand, vorausgesetzt, daß die Tiere dem Sonnenlicht ausgesetzt wurden. Ohne Sonnenlicht starben die Kücken bei derselben Ration oder zeigten nur kümmerliches Wachstum.

Eine geringe Menge Licht erhält Kücken normal. In einem weiteren Versuche wuchsen die Kücken bei einer Ration aus Kasein, Dextrin, Hefe, Agar und Salz plus 1.5% getrocknetem Klee gut, wenn die Tiere täglich 5 Minuten ultraviolettem Licht ausgesetzt wurden. Eine Minute langes Bestrahlen mit dreitägigen Zwischenräumen genügte hingegen nicht, um normales Wachstum zu unterhalten.

Licht vermag Futtermitteln antirachitische Eigenschaften zu geben. Steenbock fand, daß hinsichtlich des antirachitischen Faktors unterwertige Rationen durch Bestrahlung mit Sonnen- oder ultraviolettem Licht die Fähigkeit erlangten, bei Ratten normales Wachstum zu unterhalten. Nach Bestrahlen von Olivenöl und Speck durch eine Quecksilberdampflampe während 30 Minuten enthielten diese Substanzen den antirachitischen Faktor. Das verseifte Fett von bestrahltem Olivenöl enthielt gleichfalls das Vitamin. Ratten, die bei einer Ration, die vorwiegend aus Mais und Weizen bestand, an Rachitis erkrankten, wuchsen normal, wenn diese Ration ultravioletten Strahlen ausgesetzt wurde.

Die Bedeutung des Sonnenlichtes bei der Schweineproduktion. Steenbock und Hart füt-

[1]) Wisconsin Sta. Bul. 373, S. 80—85, 1925; nach Experiment Station Record 53, S. 463, 1925.



terten 2 Würfe zu je 6 Ferkeln mit einer Ration aus gelbem Mais, Salz und Kalk mit 1.81 *kg* Magermilch pro Tag und Tier, während 2 andere Würfe dieselbe Ration erhielten, ausgenommen, daß der gelbe Mais durch weißen Mais ersetzt wurde. Ein Wurf jeder Gruppe erhielt Auslauf, um die Tiere so dem Sonnenlicht auszusetzen, während der andere Wurf kein direktes Sonnenlicht bekam. Die beiden Würfe, die kein Sonnenlicht erhalten hatten, wurden steif, während sich die anderen beiden normal entwickelten. Blutanalysen der beiden letzteren Würfe ergaben das Vorhandensein von größeren Mengen von anorganischem Phosphor, auch hatten die Knochen einen höheren Aschegehalt.

Sonnenlicht und seine Einwirkung auf milchgebende Tiere. C. A. Elevehjem, Steenbock und Hart brachten milchgebende Ziegen bei einer Ration aus Getreide und Weizenstroh ohne Sonnenlicht in eine ausgesprochen negative Kalkbilanz. Durch tägliches Bestrahlen der Tiere mit ultraviolettem Licht für 10 bis 20 Minuten stieg der Gehalt des Blutes an anorganischem Phosphor um 5 bis 8 *mg* pro 100 *ccm* und die Kalkbilanzen wurden positiv. [Th. 904] Schieblich.

Untersuchungen über die Zusammensetzung der Proteine.

Von N. Troensegaard und Julius Schmidt[1]).

Die Arbeit ist eine weitere Stütze für die durch frühere Versuche begründete Annahme der Verf., daß die Bausteine der Proteine hauptsächlich sauerstoffhaltige Pyrrolderivate, nicht aber aliphatische Aminosäuren seien. Zwecks Untersuchung des reduktiven Abbaus der Proteine in saurer Lösung haben sich die Verff. vorerst mit dem Studium der Reduktion der Acetylproteine mit Natrium und Amylalkohol beschäftigt. Während bei dieser Methode das reduzierte Protein mit kalter Natronlauge in Säuren und in starke Basen zerlegt wird, ist die alte Spaltungsmethode der Proteine mit starker kochender Salzsäure und auch mit Fermenten nach Ansicht der Verff. zu eingreifend für die Gewinnung der wirklichen Proteinbausteine.

Es handelt sich in der Arbeit um Untersuchungen über die saure Fraktion (D 2), welche in einer früheren Abhandlung trotz ihres

[1]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie 1924, Bd 133, S. 116 ff.

Säurecharakters als „Proteol“ bezeichnet worden war. Zuerst wurden zur Ermittlung der Größe der Moleküle der Acetylproteine und ihrer Spaltstücke Molekulargewichtsbestimmungen mittels der Gefrierpunktsmethode vorgenommen, und zwar in Eisessig (gewonnen durch teilweises Ausfrieren von Kahlbaums reinstem Eisessig), Phenol (getrocknet durch Destillation mit P_2O_5) und Anilin (Gefrierpunkt —6°). Nebenher gingen Molekulargewichtsbestimmungen der ursprünglichen Proteine, des Gliadins und der Gelatine, in Phenol und in Eisessig. Die Molekulargewichte der Acetylproteine (sehr geringer Aschegehalt!) und auch der Proteine sind, wie die folgenden drei Tabellen zeigen, unerwartet niedrig.

I. Molekulargewichtsbestimmung in Eisessig (äußere Temperatur im Beckmannapparat 14°).

Verbindung	Stickstoffgehalt in %	Acetylzahl	Substanz in *g*	Eisessig in *g*	Gefrierpunktserniedrig. *Δ*	Molekulargewicht *M*
Acetylgliadin	13.0	44.2	0.4832	31.4	0.26°	230.8
Acetylgelatine	14.5	40.0	0.3938	32.1	0.40°	116.7
Proteolsäure von Gliadin	12.5	—	0.2066	31.7	0.29°	87.6
Gliadin (gef. aus Phenol)	17.6	—	0.4535	30.2	0.317°	184
dto.	17.5	—	0.1320	29.5	0.200°	87.0
dto.	17.6	—	0.615	33.9	0.195°	30.4
Gliadin (gewöhnlich . .	17.6	—	0.4236	30.6	0.250°	216
dto.	17.6	—	0.1735	32.9	0.220°	93
dto.	17.6	—	0.0706	26,2	0.250°	41

II. Molekulargewichtsbestimmung in Phenol (äußere Temperatur im Beckmannapparat 35°).

Verbindung	Substanz in *g*	Phenol in *g*	*Δ*	*M*
Acetylgliadin . . .	0.5408	27.7	0.309	455
Acetylgelatine . . .	0.3067	29.7	0.229	325
Gliadin	0.5914	28.2	0.310	440
Gelatine	0.4345	27.4	0.328	356
Proteolsäure von Gliadin	0.1497	28.2	0.180	212

III. Molekulargewichtsbestimmung in Anilin
(äußere Temperatur im Beckmannapparat —11°).

Verbindung	Substanz in *g*	Anilin in *g*	*Δ*	*M*
Acetylgliadin . . .	0.2636	29.9	1.092	52.2
Acetylgelatine . . .	0.2116	30.6	0.360	113

Das Resultat aller in Eisessig und in Anilin ausgeführten Bestimmungen ist völlig anormal, desgleichen die Bestimmung des Gliadins in Phenol (Gliadin wird durch das Phenol nach daraufhin angestellten Versuchen der Verff. nicht verändert). Der für die schwefelfreie Gelatine ermittelte Wert dürfte richtig sein. — Die Werte für Acetylcasein in Eisessig und in Phenol sind ähnlich denen des Acetylgliadins.

Weiterhin machen die Verff. einige Angaben über die Proteolsäure des Gliadins: Sie halten das Mol.-Gew. 212 (im Phenol) für ungefähr richtig; der Stickstoffgehalt beträgt 12.53%; die Zusammensetzung ist etwa folgende: 49.5% C, 4.5% H, 12.6% N, 33.7% O. Diese Proteolsäure ist nach Ansicht der Verf. eine Pyrrolverbindung; sie enthält etwa 1 Carboxyl und 1 Hydroxyl auf 2 N, ist also eine Säure mit 2 N-Atomen; sie enthält Doppelbindungen und gibt die gewöhnlichen Proben auf Doppelbindungen (sofortige Entfärbung von Kaliumpermanganat durch eine wässerige, schwach sodaalkalische Lösung der Säure sowie reichliche Aufnahme von Brom).

[Th. 894] **Kunke.**

Beiträge zur Biochemie der Avitaminosen.

In nachstehenden vier Abhandlungen ist das Studium des Stoffwechsels bei experimentellem Skorbut niedergelegt.

I. Kohlehydratstoffwechsel bei experimentellem Skorbut.

Von **A. Palladin**[1]).

Solange die chemische Natur der Vitamine nicht aufgeklärt ist, bildet das Studium des Stoffwechsels bei den verschiedenen Formen der Avitaminose fast die einzige Möglichkeit, zu einer Aufklärung der Rolle der Vitamine im Tierkörper zu gelangen. Die vom Verf.

[1]) Biochemische Zeitschrift 152. 1924, Nr. 3—4, S. 228—245.

angestellten Versuche sollten zeigen, welche chemischen Prozesse im Tierorganismus bei Unterbrechung in der Verabreichung von verschiedenen Vitaminen an das Tier Störungen erfahren, und worin diese Störungen bestehen. Als Versuchstiere dienten Meerschweinchen nicht unter 350 *g* Lebendgewicht, welche vor dem Versuche mit Hafer, Rüben und Wasser gefüttert wurden. Bei dieser Nahrung wurde der normale Blutgehalt an Glykose und Amylase, sowie der Glykogengehalt der Leber festgestellt. Hiernach wurde, zur Hervorrufung experimentellen Skorbuts, nur mit Hafer und gekochtem Wasser gefüttert. Als Resultat einer solchen Ernährung trat Skorbut auf, dessen Krankheitsbild mit dem von Holst, Fröhlich und anderen Autoren beschriebenen völlig übereinstimmte.

Der Glukosegehalt im Blute der Tiere in der ersten Ration schwankte zwischen 0.092 und 0.104%. Der Übergang zur Skorbutration, welcher das antiskorbutische Vitamin C fehlte, hatte zunächst ein Ansteigen des Zuckergehaltes zur Folge. Diese Hyperglykämie nahm allmählich zu und erreichte gegen Ende der 2. Skorbutwoche ein bestimmtes Maximum, worauf sie wiederum abzunehmen begann, so daß der Zuckergehalt des Blutes zur Norm zurückkehrte. Das Sinken des Blutzuckers machte jedoch auf dieser Norm nicht halt, sondern schritt immer vorwärts; es trat eine Hypoglykämie ein, welche sich mehr und mehr verstärkte, bis das Tier am Skorbut einging. Der Zuckergehalt des Blutes erreichte ein Maximum von 0.19 bis 0229% am 9. bis 15. Tage der Avitaminose; die darauf folgende Hypoglykämie erreichte 0.05 bis 0.035%. In keinem Falle war die Hyperglykämie von einem Ansteigen des Zuckergehaltes im Harn begleitet. Diese Resultate wurden mit denen von Collago verglichen, welcher in seiner Arbeit zu dem Schlusse gelangte, daß in der Entwicklung des Skorbuts zuerst Hypoglykämie, dann Hyperglykämie und schließlich wiederum Hypoglykämie einander folgen. Diese Unterschiede in den Ergebnissen sind den Altersunterschieden der Versuchstiere zuzuschreiben, da Collago seinen Versuch mit kleineren Tieren begann als der Verf. Während der Versuche des Verf.s ging der Gewichtsverlust der Tiere bedeutend langsamer vonstatten, als bei den Versuchen Collagos und war nach dem Ende der Hyperglykämieperiode nur ganz unbedeutend. Die Veränderung des Amylasegehaltes im Blute verläuft parallel mit derjenigen des Zuckergehaltes, und der Glykogengehalt der Leber nahm stetig mit



dem Fortschreiten des Skorbuts ab; am Ende der Krankheit war Glykogen überhaupt nicht nachweisbar.

Es folgt aus den erhaltenen Resultaten, daß die Hyperglykämie im Anfangsstadium des Skorbuts stattfindet, wobei die Meerschweinchen ihr normales Gewicht bewahren. Das Auftreten von charakteristischen Skorbutsymptomen fällt mit dem der Hypoglykämie zusammen.

II. Stickstoffwechsel (insbesondere Kreatinstoffwechsel) bei experimentellem Skorbut.

Von **A. Palladin** und **A. Kudrjawzewa**[1]).

Als Versuchstiere dienten auch hier ausgewachsene Meerschweinchen, die in Glasbehältern untergebracht wurden, welche ein restloses Aufsaugen des Harns gestatten. Als normales Futter wurden Hafer und Rüben (bzw. Rübensaft) verwendet. Zur Skorbuterzeugung wurden die Tiere entweder mit Hafer gefüttert oder mit Hafer und gekochtem Rübensaft; oder endlich mit Hafer und Rüben, die vorher 1 Std. bei 120° im Autoklaven erhitzt worden waren. Der Harn wurde immer nach 2 Tagen gesammelt und sein Gehalt an Gesamt-N, Ammoniak, Kreatin und Kreatinin ermittelt. In jedem Versuche wurde zuerst die normale Zusammensetzung des Harns (bei Hafer und Rüben) festgestellt und erst hiernach das normale Futter durch ein anderes ersetzt, welches des Vitamins C beraubt war. Während der normalen Fütterung nahm das Gewicht der Tiere zu oder hielt sich im allgemeinen auf der gleichen Höhe. Nach dem Übergang zum Skorbutfutter fiel das Gewicht während der ersten 14 bis 18 Tage entweder gar nicht oder nur langsam; erst in weiterer Zeitfolge wurde der Abfall bedeutend ausgeprägt.

Die Gesamtmenge des Harnstickstoffs wurde vom Beginn des Skorbuts an allmählich kleiner, doch war diese Verringerung eine unbedeutende. Für die zwei letzten Lebenstage (24. bis 26. Tag) zeigte die Stickstoffausscheidung einen Aufstieg. Auch bei anderen Versuchstieren und bei Umrechnung des Harn-N auf 1 *kg* Körpergewicht zeigte sich der nur geringfügige Stickstoffabfall, ausgenommen die letzten Tage vor dem Tode, wo ein deutlicher Aufstieg zu verzeichnen war. Die Ammoniakausscheidung bekundete beim Skorbut eine deutliche Neigung zur Vergrößerung; während normalerweise 1.53

[1]) Biochemische Zeitschrift 152, 1924, Heft 5—6, Seite 373—387.

bis 2.33% des Gesamt-N in NH_3-Form ausgeschieden wird, betrug diese relative Menge in der 3. Skorbutwoche schon 3.5 bis 4.2%. Die Ausscheidung des Kreatinins wird durch Skorbut wenig geändert. Während Kreatin bei normaler Fütterung im Harn erwachsener Meerschweinchen nicht vorkommt, tritt es nach dem Übergang zum Skorbutfutter schon nach 2 bis 4 Tagen auf und bleibt im Verlaufe der Erkrankung bestehen, um während derselben ständig zuzunehmen. Die Resultate sämtlicher Versuche sind in Tabellen zusammengefaßt, welche ein anschauliches Bild des Skorbuteinflusses auf die Ausscheidung von Gesamtstickstoff, Ammoniak, Kreatinin und Kreatin geben, namentlich unter Heranziehung des Kreatininkoeffizienten, welcher die Menge von Gesamtkreatininstickstoff (: Kreatin = plus Kreatinin-N) pro Tag auf 1 *kg* Tiergewicht angibt. Dieser Kreatininkoeffizient wird nach Verabreichung eines von Vitamin C befreiten Futters stark vergrößert. Es zeigte sich ferner, daß der Skorbut (möglicherweise indirekt infolge Störungen des Kohlehydratumsatzes) eine Veränderung im normalen Verlauf der Kreatinbildung in den Muskeln bewirkt, infolgedessen deren Kreatingehalt erhöht wird. Die Zunahme des Kreatingehaltes in den Muskeln und die Vergrößerung des Kreatinkoeffizienten gehen im Verlaufe des Skorbuts einander parallel. Die Beobachtungen des Kreatininumsatzes bei experimentellem Skorbut ergeben einen neuen Beweis für die endogene Herkunft des Harnkreatins und Kreatinins aus dem Muskelkreatin.

III. Blutfermente bei experimentellem Skorbut.

Von **P. Normark**[1]).

Durch Palladins Untersuchungen ist bereits bekannt, daß der Gehalt des Blutes an Amylase sich im Verlauf der Avitaminose verändert. Um Veränderungen der übrigen Blutfermente zu studieren wurden im Blute normaler und skorbutkranker Merrschweinchen Bestimmungen .von Katalase, Protease, Peroxydase, Lipase und Esterase nach einer von A. Bach beschriebenen Methode vorgenommen.

Während der ersten Skorbuttage war ein leises Ansteigen des Katalasegehaltes im Blute zu verzeichnen. Protease und Esterase blieben während der ersten zwei Avitaminosewochen in den Grenzen des Normalen, nahmen jedoch dann ab, so daß in der 3. und 4. Skorbutwoche der Esterasegehalt im Blute, wie aus ihren Fermentzahlen

[1]) Biochemische Zeitschrift 152, 1924, Heft 5 und 6, S. 420—425.

zu ersehen ist, unter normal sinkt. Umgekehrt zeigt die Peroxydase zu Beginn des Skorbuts eine Abweichung von der Norm, und zwar eine Steigerung, während sie danach fast wieder zur Norm zurückkehrt.

Am konstantesten ist beim Skorbut die Erhöhung der Esterase, und zwar gegen Ende der Krankheit, wo infolge davon, daß die Zellen mehr und mehr die Fähigkeit verlieren, das für sie nötige Material, in erster Reihe die Kohlehydrate auszunutzen, das gesamte Vorratsmaterial aufgebraucht ist und der Organismus zu hungern beginnt. In eben dieser letzten Skorbutperiode ist der Proteasegehalt im Blute erhöht. Diese Zunahme des Proteasegehaltes läßt sich in Beziehung bringen zu den Angaben über vermehrte proteolytische Kraft des Blutserums im vorgerückten Hungerstadium. Von allen Blutfermenten aber ist die Amylase dasjenige, auf welches der Skorbut den größten Einfluß ausübt, da der Kohlehydratumsatz beim Fehlen des Vitamins C in erster Linie beeinträchtigt wird.

IV. Kalziumausscheidung und Blutkalzium im experimentellen Skorbut.

Von A. Palladin und E. Ssaroron [1]).

Der Kalkstoffwechsel, soweit er durch Untersuchung des Kalziumgehaltes im Blut, Kot und Harn kontrollierbar ist, erwies sich als nur in leichtem Maße durch Skorbut beeinflußt. Zu Beginn der 3. Skorbutwoche oder gelegentlich auch früher fand eine Abnahme des im Kot, sowie im Harn ausgeschiedenen und auch des im Blute vorhandenen Kalkes statt. Diese Veränderungen sind eher als Folgeerscheinung der in dieser Zeit geringeren Freßlust der Tiere aufzufassen. [Th. 911] A. Strigel.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Über die Milchsäurebakterien des Sauerteiges und ihre Bedeutung für die Sauerteiggärung.

Von S. Knudsen [2]).

Eine wertvolle Arbeit, deren Ergebnisse Verf. folgendermaßen zusammenfaßt: „Es wurden aus Sauerteigen aus etwa 30 dänischen

[1]) Biochemische Zeitschrift 153, 1924, Nr. 1 une 2. S. 86—96.
[2]) Sonderabdruck aus Den Kgl. og Landbohojskole Aarsskr. 1924, S. 133—186; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. Bd. 66, 1925, Nr. 1/7, S. 82.

Bäckereien und ländlichen Haushaltungen etwa 200 Milchsäurebakterien isoliert. Für die Bestimmung dieser Bakterien wurde besonders ihr Vergärungsvermögen verschiedenen „Zuckerarten" gegenüber verwertet. Das Prinzip dieses Untersuchungsverfahrens wird ausführlich besprochen, und es wird hervorgehoben, daß die benutzten Nährsubstrate nicht nur beim Autoklavieren, sondern auch beim Stehenbleiben bei gewöhnlicher Züchtungstemperatur große Veränderungen durchmachen.

Von den gefundenen Milchsäurebakterien bilden einige keine wesentlichen Mengen von sonstigen Gärungserzeugnissen als Milchsäure, andere aber auch Produkte, wie Essigsäure, Kohlendioxyd und Alkohol. Letztere Bakterien sind es, die dem Sauerteig und Brot das spezifische Aroma verleihen, und es hat sich durch Backversuche unter praktischen Verhältnissen gezeigt, daß verschiedene Bakterien in Anwendung gebracht werden können, daß aber gewisse, die Verf. als Betabacterium gamma bezeichnet hat, besonders gut im Teig leben und daher als die geeignetsten Sauerteigbakterien anzusehen sind. Die nur Milchsäure bildenden Bakterien spielen für das dänische Schwarzbrot eine untergeordnete Rolle, ihre Bedeutung besteht darin, daß sie das Brot etwas weniger säuerlich machen.

Es wird dargetan, daß das Betabacterium gamma allenfalls mitunter im Mehl vorkommt, jedoch nur in ganz kleinen Mengen, so daß dies Bakterium erst bei besonders günstigen Verhältnissen über die übrigen Bakterien die Oberhand gewinnt.

Es muß daher für den Zusatz solcher Bakterien zum Teig Sorge getragen werden, das läßt sich mittels eines alten Teiges oder durch Bakterienkulturen bewerkstelligen. Wenn es von Praktikern als ein leichtes betrachtet wird, einen „neuen Sauerteig" herzustellen, so liegt das darin, daß unter den in den Bäckereien obwaltenden Arbeitsverhältnissen immer eine Infektion des neuen Sauerteiges mit Bakterien des alten Sauerteiges stattfinden wird."

Erwähnt sei noch, daß Knudsen die von ihm in den Sauerteigen gefundenen Bakterien folgendermaßen einteilt: A. Milchsäurebakterien, die nicht wesentliche Mengen anderer Stoffe bilden als Milchsäure: 1. Streptobacterium plantarum, 2. Gruppe für thermobakterienähnliche Bakterien, b) Milchsäurebakterien, die außer Milchsäure wesentliche Mengen flüchtiger Säure

bilden. 3. Betabacterium alpha. 4. Betabacterium beta, 5. Betabacterium gamma. Alle diese sind grampositiv, bilden keine Katalase und brauchen zusammengesetzte Stickstoffnahrung.

Die zur Gruppe Streptobacterium plantarum Orla-Jensen gehörenden Bakterien in normalen Sauerteigen vergären Monosacharide, Raffinose und Salizin kräftig, Glyzerin aber nicht oder nur wenig und die meisten keine Pentosen. Verf. hat die „Zuckerarten" gegenüber sich verschieden verhaltenden Streptobakterien nach ihrem verschiedenen Vermögen, „Zucker" zu vergären, in einer Tabelle geordnet (s. Orig.); ihre Gärungsverhältnisse sind sehr konstant. Sie wachsen gut und schnell in Maische und zuckerhaltigen Substraten, bilden teilweise in flüssigen Substraten sehr große Flocken, auf festen aber in der Regel dichte, linsenförmige Kolonien. Inaktive Milchsäure, aber kein Gas wird gebildet; auf Milch ist ihr Wachstum schlecht und die meisten bringen Milch nicht zur Gerinnung.

Die zur Gruppe f) gehörenden Bakterien bilden auch keine oder wenig flüchtige Säure, kein Gas und vergären Lävulose, Glukose und Mannose, ab und zu auch Disacharide, besonders Sacharose. Von den Streptobakterien unterscheiden sie sich dadurch, daß sie Salizin und Galaktose nicht vergären. Bezüglich der Gärungsverhältnisse ähnelt die Gruppe den Thermobakterien, und zwar besonders dem Thermobacterium cereale (Bacillus Delbrücki), von dem sie sich dadurch unterscheiden, daß sie am besten bei 30 bis 35°, letzteres aber bei 40 bis 48° wachsen. Das wirkliche Thermobacterium cereale hat Verf. nie im Sauerteig gefunden.

Die Betabakterien bilden den Übergang zu den Coli-Aërogenesbakterien, indem sie außer Milchsäure Alkohol, Essigsäure und Kohlendioxyd bilden und in unfiltrierter Maische besonders reichlich Gas, das ausschließlich aus Kohlendioxyd besteht.

Das Betabacterium alpha vergärt Mannose nicht, kräftig aber Maltose und in der Regel die Pentosen; in Milch wächst es schlecht oder gar nicht. Das Betabacterium beta unterscheidet sich von B. alpha dadurch, daß es Mannose vergärt, während Betabacterium gamma sich von den beiden anderen durch schwache oder fehlende Pentosenvergärung unterscheidet sowie durch kulturelle Verhältnisse (s. Orig.). Es ist sehr wählerisch und gegen



O der Luft empfindlich und wächst in künstlichen Nährsubstraten nicht oder wird schnell abgeschwächt; am besten gedeiht es in mit Hefenautolysat versetzter Maische, schlechter in Bierwürze und in mit Salzen und Zucker vermischtem Hefenautolysat. Am besten aber wächst es im Teig, nicht sehr in Milch.

Die wenigen isolierten Kokken sind Betacoccus arabinoaceus und B. bovis; sie wuchern in besonders alten Teigen uud dürften kaum im Sauerteige heimisch sein.

Die Bedeutung der verschiedenen Bakterien im Teige wurde vom Verf. eingehend studiert, indem er lebenskräftige Kulturen demselben zusetzte. Leider kann man dabei kein sterilisiertes Mehl benutzen, weil es beim Erwärmen sich verändert, so daß es keinen normalen Teig gibt. Teig aus grobem Roggenmehl und Wasser allein geht beim Stehen bei 30° schnell auf und bildet Säure, schmeckt und riecht aber widrig infolge Gasbildung durch Bakterien der Coli-Aërogenesgruppe, neben denen auch Milchsäurebakterien überhandnehmen können.

In durch Streptobacterium plantarum erzeugten Teigen kommen die Mehlbakterien nicht zur Entwicklung und der unangenehme Geruch fehlt zwar, aber auch der eigentliche Sauerteiggeruch, doch ist der Geschmack kräftig und rein sauer. Die Bakterien der Gruppe f) verhalten sich ähnlich, weisen aber ab und zu den von den Mehlbakterien selbst herrührenden unangenehmen Geschmack auf und wachsen oft nicht so schnell, um die Entwicklung der Bakterien der Coli-Aërogenesgruppe verhindern zu können.

Wenn die Bakterien obiger beiden Gruppen auch nicht verhindern können, daß die Mehlbakterien den Teig verderben, können sie doch nicht das eigentliche Sauerteigaroma erzeugen.

Das Betabacterium alpha erzeugte zwar einen sauren, oft dem des guten Sauerteiges entsprechenden Geruch, der aber oft stechend und nicht ganz rein war, wogegen Betabacterium beta den kräftigen sauren Geruch und Geschmack eines guten Sauerteiges ergab, was auch von Betabacterium gamma gilt, wenn auch der Geruch mitunter etwas stechend und nicht rein war.

Die weiteren Versuche wurden daher vermutlich mit den beiden letzteren Bakterien ausgeführt, und zwar teils je für sich, teils in Ge-

meinschaft mit dem Streptobacterium plantarum (näheres s. Orig.). Sie zeigten, daß die reinen Milchsäurebildner bei der reinen Aromabildung ohne wesentliche Bedeutung sind; ihre Bedeutung aber liegt darin, daß sie dem Brote einen etwas milderen Geschmack verleihen, da sich in den Mischkulturen weniger Essigsäure bildet. Wenn auch Neigung besteht, daß die Streptobakterien von größeren Mengen Essigsäure bildenden Milchsäurebakterien verdrängt werden, geht dies doch sehr langsam vor sich.

Als Resultat der Untersuchungen ergab sich, daß sich im dänischen Sauerteig Milchsäurebakterien finden, die hauptsächlich Milchsäure bilden, und andere, die zugleich Essigsäure und sonstige Nebenprodukte bilden, und daß von den letzteren Bakterien gewisse Bakterien der Gruppe Betabacterium gamma dem Sauerteig in der Weise angepaßt sind, daß sie als die eigentlichen Sauerteigbakterien bezeichnet werden müssen und dem Sauerteig das spezielle Aroma verleihen. [Gä. 518] Red.

Kleine Notizen.

Zur Kenntnis der Ursachen der schädlichen Wirkung hoher Kalkgaben. Von A. Th. Tülin[1]). Der Ertrag auf neutralen Böden wird durch geringere $CaCO_3$-Gaben schwach erhöht, durch größere schwach verringert. Die sauren Böden sind gegen $CaCO_3$ viel empfindlicher: so wurde in einem Vegetationsversuch der Ertrag auf einem stark sauren Boden durch 0.1% $CaCO_3$ (auf das Gewicht der Ackererde im Topf bezogen) um etwa 5% gesteigert, durch 0.6% $CaCO_3$ um 90% verringert. Die nachteilige Wirkung der hohen Kalkgaben tritt aber bei Versuchen in Gefäßen stärker zutage, als unter normalen Bedingungen, da das Regenwasser den Boden auswäscht. Auch die durch $CaCO_3$ in Gefäßen erwirkte Hemmung kann durch Auswaschen teilweise beseitigt werden. Die wässerigen Auszüge aus den Böden zeigten, daß die schädliche Wirkung des Kalkes von einer charakteristischen Änderung der chemischen Zusammensetzung des Bodens begleitet wird: die Basizität und die Konzentration der löslichen Kalksalze nimmt zu, desgleichen der Gehalt an Ammoniak und Nitriten. Keine der obengenannten Veränderungen ist an sich als schädlich anzusprechen, sie beweisen aber, daß das normale Leben des Bodens gestört ist; das Auftreten der Nitrite deutet auf eine erhöhte Tätigkeit der denitrifizierenden Bakterien hin. [Bo. 717] Bikerman.

Die Ausnutzung des Torfstickstoffs durch Pflanzen. Von P. Kupreenok[2]). Vegetationsversuche mit Hafer. Wird der Ertrag bei der K-P-Düngung gleich 100 gesetzt, so belief sich der Ertrag bei der K-P-N-Düngung (N aus

[1]) Arbeiten aus dem Wissenschaftlichen Institut für Düngemittel (russ.), Lief. 18, 1—14, 1923.
[2]) Arbeiten aus dem Wissenschaftlichen Institut für Düngemittel (russ.), Lief. 19, 1—19, 1923.

$NaNO_3$) auf 260, bei der K-P-Düngung nebst 25 *g* Hochmoortorf pro 1 *kg* Boden auf 243, bei der K-P-Düngung nebst 50 *g* Hochmoortorf auf 278, bei der K-P-Düngung nebst 25 *g* Hochmoortorf und 1 *g* $Ca(OH)_2$ auf 314, bei der K-P-Düngung nebst 25 *g* Hochmoortorf und 5 *g* Stallmist auf 259, bei der K-P-Düngung nebst 25 *g* Hochmoortorf, 1 *g* $Ca(OH)_2$ und 5 *g* Stallmist auf 303. Wird der Gesamtstickstoff des Ertrages bei der K-P-Düngung ähnlicherweise für 100 angenommen, so beträgt er bei der K-P-N-Düngung 489, bei der K-P-Düngung nebst 25 *g* Torf 297, bei der K-P-Düngung nebst 50 *g* Torf 400. Der Torf enthielt ca. 0.8% N, davon wurden 20 bis 28% von der Pflanze ausgenutzt. Der Gehalt der Pflanze an Stickstoff wurde durch Zugabe von 25 bzw. 50 *g* Torf von 1.25% auf 1.56 bzw. 1.81% gesteigert. — Diese Beispiele zeigen, daß der Hochmoortorf eine geeignete Stickstoffquelle ist, namentlich wenn die biologischen Vorgänge (durch Einwirkung von Ca und durch Einführen von Bakterien mit dem Stallmist) begünstigt werden.

[Bo. 718] Bikerman.

Der Einfluß des Kalkes auf die Zersetzung der organischen Substanz im Boden. Von A. Th. Tülin[1]). Vier Landparzellen wurden mit Stallmist (ca. 20 *t/ha*) bzw. Stallmist + Kalk (ca. 20 *t* CaO/*ha*) bzw. Gründünger bzw. Gründünger + Kalk gedüngt; nach ca. 18 Monaten Brachliegens wurde der Humus sowie dessen in 0.5%iger H_2SO_4 bzw. 2.5%iger Soda löslicher Anteil bestimmt. Es wurden folgende Kohlenstoffmengen (in Prozenten des Bodengewichts, Spalte 2), sowie folgende Mengen des säurelöslichen Kohlenstoffes (= Krenate und Apokrenate, Spalte 3), des unlöslichen C (Spalte 4) und der Huminsäure C (= der in Soda lösliche, aber in H_2SO_4 unlösliche Anteil, Spalte 5) gefunden:

I	II	III	IV	V
Kontrollparzelle	1.323	19.0	49.5	31.5
Stallmist	1.389	13.7	52.1	34.2
dito + Kalk	1.341	27.8	49.2	23.0
Gründünger	1.416	15.1	47.6	37.3
dito + Kalk	1.361	28.9	52.6	18.5

Wie ersichtlich, verringert die Kalkgabe den Gehalt am Gesamtkohlenstoff; während der unlösliche Humusteil von Kalk kaum beeinflußt wird, steigt die Menge der Krenate und Apokrenate, d. h. der hoch dispersen Kolloide des Bodens, ganz beträchtlich; dementsprechend nimmt die Menge der grob dispersen, sonst als Huminsäure bezeichneten Kolloide stark ab.

[Bo. 716] Bikerman.

Die Beschädigung der Vegetation durch Rauchgase und Fabrikexhalationen. Von Jul. Stoklasa[2]). Nach allgemeiner Einleitung über die Rauchschäden geht Verf. auf die durch die Oxydationsprodukte des Schwefels und Selens hervorgerufenen Schäden für forst- und landwirtschaftliche Gewächse über. Die jahrelangen Studien im Laboratorium und im Rauchversuchshause bringen Wertvolles, wobei stets die Arbeiten anderer Forscher vergleichsweise herangezogen werden. Die Einflüsse von Industriegebieten äußern sich in akuten Schäden, in einer schweren Entkalkung und Verarmung des Bodens, in einer Tötung der Bodenlebewesen und der Ausbildung von Rohhumus. In solchen Gebieten kann dem Boden jährlich je Hektar bis zu 500 *kg* Säure durch Niederschläge zugeführt werden. Wirtschaftliche Bedeutung haben folgende Abwehrmaßregeln: Kondensations- und Absorptionsverfahren, Verdünnung der Abgase. Die gesetzlichen Bestimmungen zur Verhütung von Rauchschäden in

[1]) Arbeiten aus dem Wissenschaftlichen Institut für Düngemittel (russ.), Lief. 14, 1—12. 1923.

[2]) Verlag Urban und Schwarzenberg, Wien 1923, und Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, 34. Band, Heft 5—6, S. 241, 1924.

verschiedenen Staaten werden besprochen; in Österreich fehlen verhütende gesetzliche Maßregeln noch, nur für Schadenersatz ist vorgesehen. Reiches Literaturverzeichnis. [Pfl. 372] Gericke.

Über Forstkulturwesen im Rauchschadengebiet. Von E. König[1]). Beobachtungsort: Forst um die Schmelzhütte bei Freiberg i. Sa. Die Schwarzkiefer ist wohl die widerstandsfähigste Holzart gegen Hüttenrauch, ihr folgt die gemeine Kiefer und Strobe; Lärche bewährt sich nicht, Fichte leidet am meisten. Die Birke ist unter den Laubhölzern der strammste Vertreter, wenn auch bei Frühjahrsnebeln die Blätter junger Bäume absterben; die Espe hält sich auch vortrefflich. Nicht zur Anpflanzung zu empfehlen sind Schwarzerle, Schwarzpappel und Akazie. Die Kulturausführung erfordert große Sorgfalt und selbständige Beobachtungen. Auf den alten Steinhalden, von früherem Erzbau herrührend, gedeiht nur die Birke. Selbstgewinnung von Bäumen im Rauchschadengebiete muß allgemeine Regel sein. [Pfl. 373] Gericke.

Versuche über künstliche Rauchschäden mit schwefliger Säure 1922. Von Franz Hengl[2]). Die Einbringung der genau bestimmten Raummenge H_2SO_3 in den 4298 *cbm* fassenden Inhalt der in Retz (N.-Österr.) aufgestellten Rauchglocke geschah durch Verbrennung eines bestimmte CS_2-Mengen enthaltenden Alkohols in einer Petroleumlampe und Verteilung der gebildeten H_2SO_3 mittels des unter dem Glockendache angebrachten Propellers. Bei Gerste wendete man die Verdünnung 1 : 100 000 an, sonst 1 : 200 000. Beräucherte Bohnen (mit Knöllchenbakterien geimpft oder nicht) ergaben statt 20 *dkg* Ertrags nur $\pm$ 15, das Kraut blieb im Wachstum zurück. Bei Erbse keine Unterschiede. Beräucherte Gerste zeigte anfangs lichtere Färbung der Blätter und verspätete Reife; Ertragsunterschiede unmerklich. Bei beräucherter Zuckerrübe zwar keine Gewichtsverringerung, aber der Zuckergehalt sank um 3.4%. Die von den Samenrüben gewonnenen Knäuel waren bei beiden Proben von großer Keimkraft und -energie. [Pfl. 374] Gericke.

Über ein 13 Jahre altes Sauerfutter. Von Prof. Dr. S. Goy[3]) und Dr. W. Rudolph, Königsberg i. Pr. Luftabschluß und Druck lassen sich in Silos sicherer und besser erreichen als in Erdgruben. Eine günstige Temperatur der gärenden Futtermasse begünstigt wiederum die Kleinlebewesen, die Milchsäure entwickeln und die Bakterien zurückdrängen, die die unerwünschte Buttersäure bzw. Essigsäure erzeugen. Es sind folgende Anforderungen an ein im Silo erzeugtes Futter guter Beschaffenheit zu stellen:

1. dasselbe solle keine Buttersäure enthalten,
2. der Gesamtgehalt an flüchtigen Säuren soll nicht wesentlich mehr als 0.5% betragen;
3. die Menge der gebundenen flüchtigen Säuren soll diejenige an freien nicht wesentlich übertreffen,
4. der Milchsäuregehalt denjenigen an freien Säuren etwa um das Doppelte übertreffen.

Im allgemeinen wird man das Silofutter bis zur Grünfuttergewinnung verbrauchen. Der Gärungsvorgang dauert nur etwa vier bis sechs Wochen. Ein zufällig vergessenes Grubenfutter vom Jahre 1912 mit rund 65% Wassergehalt

[1]) Tharandter forstl. Jahrbuch, 75. Bd., 1924. S. 113—123, und Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Bd. 35, 1925, S. 134.
[2]) Wiener landw. Zeitung, 73. Jahrg., 1923, S. 120, und Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, 34. Bd., 1924, Heft 5—6, S. 242.
[3]) S. Goy und Mitarbeiter, Agrikulturchemie und Landwirtschaft, Festschrift, Königsberg i. Pr., 1925, S. 81—73.

zeigte, verglichen mit zwei jetzt gewonnenen Silofuttern, ebenfalls Rübenblättern mit etwa 80% Wassergehalt, folgende Säurewerte.

	Essigsäure		Buttersäure		Milchsäure
	frei	gebunden	frei	gebunden	
Altes Grubenfutter	0.345	0.577	0.139	0.426	0.405
Neues Grünfutter	0.109	0.331	0.343	0.395	0.400
„ „	0.195	0.643	0.201	0.643	0.416

Der Gehalt an Rohprotein war nach Vergleichsanalysen sehr erheblich zurückgegangen, während das Fett unverändert geblieben war.

[Th. 896] G. Metge.

Über Fisch- und Fleischmehle. Von Dr. W. Rudolph, Königsberg i. Pr.[1]). Aus der Futtermittelstatistik der Königsberger Landwirtschaftlichen Versuchsstation ergibt sich eine Steigerung des Verbrauches an Fisch- und Fleischmehlen, die in den letzten beiden Jahren annähernd 12% aller Futtermittel ausmachte.

Fisch- und Fischfuttermehle erschienen erstmalig im Jahre 1890 als Untersuchungsgegenstände. Um einen tranigen Geschmack der Schweinefleischkonserven auszuschließen, soll der Trangehalt der Fischmehle 3 bis 4% nicht überschreiten. Andernfalls darf man Fischmehl mehrere Wochen vor der Schlachtung nicht verwenden. Mehr als 4 bis 5% Kochsalz ohne Deklaration sind zu beanstanden. Außer einwandfreiem Frischzustand sind fremde Zusätze wie Kadavermehl, Walfleichmehl, Milbenbesatz, Sandgehalt zu beachten. Die analytische Feststellung von Walfischmehl ist schwierig. Geruch, Farbe, Reaktion geben nicht immer exakte Anhaltspunkte. Die in den letzten Jahren gleichmäßig gestiegenen Fettgehalte bei fast gleich gebliebenen Protein- und Aschewerten sind wohl zum Teil auf das verstärkte Auftreten von Walfleischmehl zurückzuführen.

Der Fleichmehlverbrauch erfuhr keine gleichmäßige Steigerung. Die geringen Mehle werden aus Schlachthausabfällen u. dgl. hergestellt. Bei Tierkörper- und Kadavermehlen sollen die Krankheitserreger restlos abgetötet sein. Durch die nötigen hohen Temperaturen wird aber die Verdaulichkeit der Eiweißstoffe stark herabgesetzt. Zusätze von Kadavermehl zu Fleischmehlen und Fischmehlen, Kakaoschalen, Sand und Kochsalz beeinträchtigten den Wert der Futtermittel. Durchschnittlich erreichten die Protein- und Fettwerte keineswegs den Gehalt hochwertiger Fleischmehle.

Beim Einkauf dieser Mehle muß Wert darauf gelegt werden, gesunde und sachgemäß hergestellte Erzeugnisse zu erhalten, die durch Nachuntersuchung als einwandfrei befunden werden. [Th. 897] G. Metge.

Henry Fords Ideen von der Zukunft der Landwirtschaft. Von Ziviling. E. Zander[2]). Der Verf. beschäftigt sich in der vorliegenden Abhandlung sehr eingehend mit den Ideen, die Ford in seinem Buche: Mein Leben und Werk und A. L. Benson in: The new Henry Ford äußert. Es wird Stellung genommen zu den Problemen und deren Anwendungsmöglichkeit auf deutsche Verhältnisse. Ausgehend von der Lage der amerikanischen Landwirtschaft, die gemessen und verglichen mit der deutschen als sehr schlecht bezeichnet werden muß, wird über Einzelheiten des Betriebes auf der Fordfarm berichtet. „Der Grundzug aller landwirtschaftlichen Ideen Fords ist seine Meinung, daß in weniger als einem Monat jährlich alle Arbeit getan werden könne, und daß

[1]) S. Goy und Mitarbeiter, Agrikulturchemie und Landwirtschaft, Festschrift, Königsberg i. Pr., 1925, S. 90—94.
[2]) Die Technik in der Landwirtschaft, 6. Jahrg., Heft 1, S. 2. 1925.



während der übrigen elf Monate auf das Land versetzte Industrie die dortige Bevölkerung beschäftigen müsse."

Der Verf. kann diesen Standpunkt nicht gutheißen, er schreibt vielmehr, daß diese Ideen den Eindruck amerikanischer Übertreibungen machen, andererseits gibt er zu, daß bei den Versuchen Fords allerhand Interessantes herauskommen würde. Die Trennung des Pflanzenbaues und der Viehzucht, wie sie Ford plant, hält der Verf. für vollkommen unmöglich, auf deutsche Verhältnisse angewandt. Die Stellungsnahme des Verf. zu den landmaschinen-technischen Problemen Fords geht aus folgenden Worten hervor: „Sicherlich können wir noch für einige Milliarden Mark Maschinen und technische Einrichtungen in der deutschen Landwirtschaft mit dem größten Nutzen allmählich dann einbürgern, wenn wir den deutschen Bauern zu technischem Geist und zum Verständnis der Maschine erzogen haben; aber wir dürfen dabei nicht von einem Extrem in das andere fallen, indem wir wie bisher auf die Chemie nun in Zukunft auf die Maschine schwören; beide sind gleichberechtigt, aber beide haben sich den biologischen Bedingungen der Landwirtschaft anzupassen."

[M. 208] Giesecke.

Betriebsergebnisse an einem Fordsonschlepper. Von Dipl.-Ing. K. Dörffel[1]). Eine im Jahre 1923 stattgehabte Vergleichsprüfung zwischen der Pöhl-Ackerbaumaschine und dem Fordsonschlepper hatte ergeben, daß der billige Preis der letzteren Maschine nicht auf Verwendung schlechten Materials zurückzuführen sei. Der zu dieser Prüfung verwandte Schlepper wurde nun nochmals einer Prüfung unterzogen und nach erledigter Arbeit wurden die einzelnen Teile desselben genau untersucht.

Der Verf. kommt an Hand der Untersuchungen zu dem Resultat, daß der Fordson sich in bezug auf die Abnutzung nicht anders verhalten hat als die Maschinen anderer Bauart mit gleicher Beanspruchung, der Zustand der Maschine war vielmehr als recht gut anzusprechen trotz zweijähriger Betriebszeit.

An Hand des praktischen Dauerbetriebes berechnet der Verf. die Pflugkosten wie folgt:

		pro Morgen
Abschreibung 20%	= 840.— ℳ	1.86 ℳ
Verzinsung 10%	= 420.— „	0.93 „
Reparaturen	388.— „	0.86 „
Brennstoff, 7 *kg* à	—.30 „	2.10 „
Schmieröl 1 *kg* à	—.50 „	0.50 „
Benzin, 0.22 *kg*		0.10 „
Lohn		0.80 „
		7.15 ℳ

wobei bemerkt werden muß, daß der Anschaffungspreis mit 4200 ℳ eingesetzt ist und die Gesamtleistung 452 Morgen Saatfurche betrug.

Die Gesamtkosten für das Pflügen sind mithin als ziemlich hoch zu bezeichnen, was auf die Nichtausnutzung des Schleppers zu Transportzwecken zurückzuführen ist.

[M. 203] Giesecke.

Vergleichende Prüfung von Gleit- und Rollenlagerachsen. Von R. Engelfried[2]). Es werden die Versuchsergebnisse einer Prüfung von Gleit- und Rollenlagerachsen wiedergegeben. Den Tabellen und dem Schlußurteil ist zu entnehmen, daß die Eyth-(Gleitlager-)Achse und die Rollenlagerachse zwei vorzüglich gebaute leichtzügige Achsen sind, ferner daß auf Wiese und weichem

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, 6. Jahrg., Heft 5, S. 115.
[2]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, 6. Jahrg., Nr. 3, S. 62 u. Nr. 4, S. 86.

Boden der Unterschied des Zugkraftbedarfs in manchen Fällen zwischen guten Gleitlagerachsen und einer Rollenlagerachse nur unwesentlich ist.

Vergleiche zwischen Rollenlagerachse und Eythachse beim Fahren auf harter Straße mit denselben Lasten sollen noch nachgeholt werden.

[M. 204] Giesecke.

Hackmaschinen. Von Dipl.-Ing. Victor[1][2]). Es werden Hackmaschinen beschrieben, die zur Vernichtung des Unkrautes und zur Lockerung und Offenhaltung des Bodens zwischen den Pflanzenreihen dienen. Veranschaulicht durch Abbildungen werden die Einzelheiten der Maschinen, ihre Konstruktion und ihr Aufbau erläutert. Für die Auswahl einer zweckentsprechenden Hackmaschine stellt der Verf. eine Reihe von Forderungen auf, die Bezug haben auf die Breite, Steuerung, Zugvorrichtung, Hackrahmen und Hackmesser. Dann bespricht der Verf. die Maßnahmen, die vor und während des Betriebes mit den Maschinen einzuhalten sind, um dann auf die Mittel einzugehen, die dazu dienen, die Maschinen in stand zu halten.

Alles in allem stellt vorliegender Entwurf einen praktischen Wegweiser dar, der den Landwirt bei Kauf und beim Betrieb der Hackmaschinen in übersichtlicher Weise mit den Maßnahmen, die zu beachten sind, vertraut machen kann. [M. 206] Giesecke.

Literatur.

Die Untersuchung landwirtschaftlich-gewerblich wichtiger Stoffe. Unter Mitarbeit zahlreicher Forscher in fünfter neubearbeiteter Auflage herausgegeben von Dr. J. König, Geh. Reg.-Rat, o. Prof. an der Universität Münster. 971 Seiten mit 98 Textabbildungen, Preis geb. 48.— ℳ. Verlag von Paul Parey, Berlin 1926.

Nachdem vor drei Jahren der erste Band des „König" erschienen ist, konnte jetzt auch der zweite Band herausgegeben werden, der die Untersuchungsmethoden der gewerblichen Stoffe umfaßt, soweit sie in landwirtschaftlichen Nebenbetrieben gewonnen werden, oder doch für den Landwirt größeres Interesse haben, so daß ihre Untersuchung von landwirtschaftlichen Versuchsstationen verlangt wird. Daher umfaßt das Buch folgende Abschnitte: Rohstoffe und Erzeugnisse der Zuckerfabrikation; Rohstoffe und Erzeugnisse der Spiritusfabrikation; Bier und seine Rohstoffe; Wein, dessen Roh- und Hilfsstoffe; Gärungsessig, seine Betriebs- und Rohstoffe; Erzeugnisse der Holzverkohlung: Kartoffeltrocknung und Stärkeindustrie; Milch und Milcherzeugnisse; Speisefette und Öle; Schmiermittel, Leuchtöl, Heizöl; Pflanzenschutzmittel. Neu aufgenommen gegen frühere Auflagen sind demnach die Abschnitte über die Erzeugnisse der Holzverkohlung und über die Pflanzenschutzmittel. Aber auch die übrigen Abschnitte haben eine zeitgemäße Erweiterung und Bearbeitung erfahren; so sind z. B. die neuen amtlichen Vorschriften zur Untersuchung des Weines gleichzeitig mit den Anhaltspunkten für die Beurteilung hier zum ersten Male aufgenommen worden. Andere Kapitel hätten vielleicht noch etwas mehr gekürzt werden können, z. B. das über Milch. Dadurch wird der Wert des Buches keineswegs beeinträchtigt. Auch dieser Band der neuen Auflage wird wegen der Zuverlässigkeit seiner Angaben unentbehrlich sein für alle Institute, welche sich mit der Untersuchung landwirtschaftlich-gewerblich wichtiger Stoffe zu beschäftigen haben.

[Lit. 358] Red.

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 6. Jahrg., Heft 1, S. 19, 1925.
[2]) Entwurf zu einem Betriebsblatt.

Das Wesen der Dürre, ihre Ursache und Verhütung. Von W. G. Rotmistroff, Mitglied des wissenschaftlichen landwirtschaftlichen Komitees der Ukraine, übersetzt von Ernst v. Riesen, mit 22 Abbildungen auf 7 Tafeln und 4 Tabellen. Verlag von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig 1926. Preis 4.50 ℳ.

Wenn auch das kleine Werk Rotmistroffs spezifisch ukrainischen Verhältnissen gewidmet ist, so enthält es doch so viele Angaben und Anregungen, die auch für den deutschen Landwirt, der mit der Dürre seiner Felder zu kämpfen hat, von höchstem Werte sind. Im 1. Kapitel wird der Stand des Dürreproblems kurz besprochen, im 2. folgt die Beschreibung der Methode der Untersuchung, woran sich im 3. Kapitel die Eröterung der Gesetze der Wasserbewegung anschließen. Das 4. Kapitel nimmt eingehende Rücksicht auf das Wurzelsystem der Pflanzen und die bevorzugte Rolle desselben im Wasserhaushalt des Bodens, während die jährliche Regulierung des Wasserhaushaltes in der wurzelbewohnten Bodenschicht im 5. Kapitel Behandlung findet. Die Erscheinung der Dürre und die Maßnahmen im Kampf gegen dieselbe bringen die beiden Schlußkapitel zur Darstellung und zwar werden die Einführung der Schwarzbrache, die Auswahl entsprechender Pflanzen und Sorten zum Anbau sowie eine zweckmäßige Fruchtfolge als die dem Landwirt einzig zur Behebung des Übels zur Verfügung stehenden Maßnahmen erkannt. Eine Reihe guter Tafeln nnd Abbildungen dienen zur Belebung und Veranschaulichung des im Text behandelten Stoffes. [Lit. 361] Blanck.

Reis. Von Prof. Dr. Hubert Winkler. 138 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, Preis geb. in Ganzl. 5.— ℳ. Bangerts Auslands-Bücherei Nr. 33, Deutscher Auslandsverlag Walter Bangert, Hamburg 8, Dovenhof, 1926.

In Bangerts Auslandsbücherei erschien in der von Geh.-R. Dr. Busse herausgegebenen Reihe „Woeltmann-Bücher" (Monographien zur Landwirtschaft warmer Länder) als dritter Band dieses Buch, geschrieben von einem Theoretiker und Praktiker auf dem Gebiete des Reisbaues. Zwar gibt es auch in der deutschen Literatur eine ganze Anzahl von Büchern über den Reis. Diese sind aber meist veraltet, teils treffen sie auch weniger die landwirtschaftliche Seite des Reises. Verf. hat für sein Buch geschickt die meist fremdsprachliche Literatur, die nach dem Kriege über den Reis entstanden ist, verwertet. Er behandelt kurz und doch ausreichend die Bedeutung und Geschichte des Reises, Botanisches, Anbau (Bodenbearbeitung, Düngung, Fruchtfolge, Aussaat, Bewässerung, Feldbestellung, Ernte), Schädlinge und Krankheiten, Geographie und Statistik, Nutzung. Ein ausführliches Schriftenverzeichnis schließt das Buch. Besonders wertvoll wird es durch die vorzüglichen Abbildungen, die auf dem guten Papier die charakteristischen Arbeiten sehr anschaulich wiedergeben. Das Buch ist allgemeinverständlich geschrieben und erfüllt seinen Zweck vollkommen.

[Lit. 359] Red.

Agrikulturchemisches Praktikum, quantitative Analyse. Zum Gebrauch für Studierende der Agrikulturchemie, Land- und Forstwissenschaft sowie Naturwissenschaften von Dr. Hans Wießmann, Privatdozent für Agrikulturchemie an der Landesuniversität und Vorsteher der wissenschaftlichen Abteilung an der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Rostock i. M., 329 Seiten mit 95 Textabbildungen, Preis in Ganzleinen gebunden 18.— ℳ, Verlag Paul Parey, Berlin 1926.

Der junge oder angehende Agrikulturchemiker besaß bisher noch kein systematisches Lehrbuch für agrikulturchemische Analysen. Die vorhandenen Sammlungen von Methodenbüchern setzen das Arbeiten in der quantitativen Analyse voraus, sind also in erster Linie für ausgebildete Chemiker bestimmt.

Dem Fehlen eines Praktikums für agrikulturchemische Analysen macht das vorliegende Buch des Verfassers ein Ende. Er setzt ein Können in der quantitativen Analyse nicht voraus, behandelt deshalb die allgemeinen Operationen, welche die Grundlage des quantitativen Arbeitens bilden, ausführlicher. Der Stoff ist in folgende Abschnitte eingeteilt: Gewichtsanalytische Bestimmungen unter besonderer Berücksichtigung der Düngemittel, Maßanalytische Bestimmungen unter besonderer Berücksichtigung der Düngemittel, Untersuchung der Erntesubstanzen, Untersuchung des Stalldüngers, Untersuchung der Futtermittel, Untersuchung der Milch, Untersuchung des Bodens, Anhang (Tabellen). Soweit bei den Methoden bestimmte Verfahren vom Verbande Landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche vorgeschrieben sind, werden diese berücksichtigt. Für besonders wertvoll muß man die ausführlichen Beispiele der Gehaltsberechnungen ansehen. Gerade hierfür fehlt es oft an genügender Unterweisung, und da in jedem Laboratorium mit Anfängern zu rechnen ist, sollte dies Buch auch hier nicht fehlen, da es gerade wegen der Berechnungsweisen als Nachschlagebuch dienen kann. Das Buch ist sehr sorgfältig durchgearbeitet und vom Verlage sehr gut ausgestattet. Leider erscheint der Preis von 18.— *M* sehr hoch. [Lit. 362] Red.

Handbuch der biophysikalischen und biochemischen Durchforschung des Bodens. Von Prof. Ph. Dr. Julius Stoklasa unter Mitwirkung von Dr.-Ing. E. G. Doerell. 812 Seiten mit 91 Textabbildungen, Preis geb. 34.— *M*, Verlag von Paul Parey, Berlin 1926.

„Unsere Anschauungen bezüglich der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens", so sagt der Verf. in seinem Vorwort, „haben in den letzten 50 Jahren eine große Umgestaltung erfahren, und zwar wurde diese Umwälzung durch die Erkenntnis der mikrobiologischen Dynamik hervorgerufen." Die Methoden zur biophysikalischen und biochemischen Durchforschung des Bodens stellt der bekannte Forscher in diesem umfangreichen Buch zusammen. Er bemüht sich, in einer ausführlichen Einleitung die Bedeutung der bodenbiologischen Forschung an der Hand eigener Untersuchungen eingehend darzulegen und bezeichnet hier als Triumph der modernen biochemischen Technik die Erzeugung der bakteriellen Düngemittel, in welchen die mineralischen Phosphate durch die Bakterien aus der Rhizosphäre der Kulturpflanzen biologisch aufgeschlossen werden. Der Text selbst zerfällt in zwei große Hauptabschnitte: Biophysikalische und biochemische Untersuchung des Bodens (S. 37—384) und Methoden zur biologischen Erforschung des Bodens (S. 384—764). Dabei werden die verschiedenen Methoden nicht einfach schematisch nacheinander aufgezählt, sondern meist nach einleitenden Betrachtungen, die oft recht umfangreich sind (z. B. S. 384—472), angegeben und am Schluß kritisch betrachtet. Manche richtigen und bewährten Methoden werden etwas stiefmütterlich behandelt (z. B. die Methode der P_2O_5-Bestimmung nach v. Lorenz), während andere, seltenere Methoden mit Recht sehr ausführlich besprochen werden. Daß Stoklasa dabei seine eigene, sehr langjährige Forschertätigkeit im umfangreichsten Maße verwertet, lag in der Absicht des Buches. In seinen Schlußfolgerungen wird ihm noch nicht jeder Forscher folgen können, z. B. noch nicht darin, daß man in Zukunft wohl Humophosphate und Kalihumate als Nährstoffersatz in der Landwirtschaft anwenden wird. Mit seinem letzten Satz kann aber wohl jedermann einverstanden sein: „Jedenfalls sind wir von der Zeit nicht mehr weit entfernt, wo dem Kohlenstoffproblem des Bodens sowie der Biodynamik der Bodenmikroorganismen größeres Interesse zugewendet werden wird." — Das in seiner Art vollendete Buch ist vom Verlag auch würdig ausgestattet worden. [Lit. 363] Red.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

55. Jahrgang 9. Heft. September 1926

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

Fünfundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—

Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Rote Erden im Gebiet des Gardasees.

Von E. Blanck und F. Scheffer[1]).

Im Gebiet des Gardasees, namentlich im Süden desselben, sollen mehr oder wenig typisch ausgebildete regionale Roterden vorhanden sein. Es treten hier aber auch fossile Roterden des Diluviums bzw. der Interglazialzeit auf und die Erkennung und Abtrennung der Roterde in diesem Gebiet des Übergangs der Braunerde zur Roterde wird wesentlich dadurch erschwert, daß viele rotgefärbte Kalkgesteine in dieser Gegend anstehen, die ebenfalls bei ihrer Verwitterung rotgefärbte Verwitterungsprodukte ergeben.

Da das ganze Gebiet des Gardasees besonders reich an rotgefärbten Gesteinsbildungen ist, so erscheint die nähere Kenntnis des Zustandekommens der aus solchen Gesteinen hervorgegangenen roten Erden im Gegensatz zur rezenten Mediterranroterde von größter Bedeutung für das Studium der letzteren im Grenzgebiet ihres Auftretens.

Die Verff. untersuchten ein durch seine grellrote Farbe und häufiges Auftreten im Südwesten des Gardasees gekennzeichnetes Gestein (Scaglia), ferner wurden die Verwitterungsbruchstücke dieses Gesteins und der Verwitterungsboden analysiert. Aus den Ergebnissen ist zu ersehen, daß es sich um einen verunreinigten Kalk handelt und daß die chemische Aufbereitung desselben ganz entsprechend der normalen Verwitterung der Kalke verläuft, denn der Kalk wird aufgelöst und die Beimengungen reichern sich an.

Die Befunde lassen auch erkennen, daß der in Salzsäure unlösliche Silikatkomplex mit fortschreitender Verwitterung mehr und mehr der chemischen Zusammensetzung einer Roterde ähnlich wird, doch erreicht der Eisengehalt nicht denjenigen, der sonst bei Roterden vorhanden ist.

Zur weiteren Orientierung untersuchten die Verff. noch ein rotgefärbtes Kalkgestein (Nummulitenkalk) und ein intensiv rot-

[1]) Chemie der Erde, Bd. 2, S. 149.



gefärbtes, das wahrscheinlich aus den Brüchen des Ammonitico rosso von San Ambrogio stammt und ein Knollenkalk ist.

Auch aus diesen Untersuchungen ergibt sich, daß der Verwitterungsrückstand in seiner Zusammensetzung der der Roterden nahekommt.

Wenngleich ein Produkt, das der Roterde nahesteht, bei der Verwitterung dieser rotgefärbten Kalkgesteine geschaffen wird, so wird man einen auf diese Weise entstandenen Boden noch nicht als Roterde bezeichnen dürfen, denn das typische Merkmal einer regionalen Bodenart, zu der auch die Roterde gehört, ist die völlige Unabhängigkeit der Natur des Bodens von der petrographischen wie sonstigen Beschaffenheit des ihm als Ausgangsmaterial dienenden Gesteins, denn die regionalen Bodenbildungsbedingungen (Klima) haben die Oberhand. [Bo. 736] Giesecke.

Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse einer bodenkundlichen Studienreise im Gebiet der südlichen Etschbucht und des Gardasees.

Von **E. Blanck**[1]).

Der Verf. gibt in seiner Veröffentlichung einen vorläufigen Bericht über eine Studienreise in das Grenzgebiet des Vorkommens der Roterde, um die heute noch frisch im Gedächtnis vorhandenen, durch die Beobachtung an Ort und Stelle gewonnenen Eindrücke zur Grundlage einer völlig objektiven Arbeitshypothese zu machen, damit nur die an Ort und Stelle auf Beobachtung beruhende Einsicht unbeeinflußt von Analysenergebnissen zu Worte kommt.

Wie schon in einer früheren Mitteilung[2]) hervorgehoben wurde, erwies es sich zwecks Erlangung besserer Einsicht in die Verhältnisse des Auftretens und der Entstehung der Roterde notwendig, eine Reise in das Grenzgebiet ihres Vorkommens zu unternehmen. Dort, wo sich Braun- und Roterde nach der bisherigen Ansicht begegnen, war zu erhoffen, die besten Aufschlüsse zu erhalten. Es ist dies die Gegend um den Gardasee herum einschließlich desjenigen Teils des Etschtales, der dem Gardasee im Osten, geschieden durch den Rücken des Monte Baldo, parallel verläuft. Das Arbeitsgebiet umfaßte infolgedessen

[1]) Chemie der Erde, Bd. 2, S. 175.
[2]) Chemie der Erde, Bd. 2, S. 149.

ausgehend von Rovereto im Etschtal das weiter südlich gelene Tal der Etsch bis Verona, dann den südlich des Gardasees zwischen Verona im Osten und Salo im Westen gelegenen Landstrich, also zur Hauptsache das sog. Moränenamphitheater des südlichen Gardasees sowie ferner die West- und Ostufer des Gardasees und das nördlich von ihm gelegene Tal der Sarca mit seinen steil zum Tal abfallenden östlichen Gebirgsgehängen.

Es ist nicht möglich, an dieser Stelle die umfangreichen Beobachtungen aufzuzählen, ich möchte aber nicht verfehlen, die Zusammenfassung des Verf. hier wiederzugeben.

Die Bildung der Roterde vollzieht sich in der Weise, daß auf Kalk auflagernde Schichten durch von oben aus einer schwach humosen Grasnarbe oder einem sonstigen humusarmen Verwitterungsboden herstammende, schwach humose Bodenlösungen empfangen und diese Lösungen die Oberböden ihres Eisens allmählich durch Auswaschung berauben. Sobald aber dieses Eisen in Gestalt von Lösungen auf die kalkführenden Untergrundschichten gelangt, wird es zur Ausscheidung gebracht und bildet an der Berührungsstelle beider Schichten den Roterdehorizont. Somit handelt es sich um einen kolloidchemischen Vorgang, der an sich nichts mit einem regional verlaufenden Bodenbildungsprozeß zu tun hat. Denn überall dort, wo die obengenannten Bedingungen vorhanden sind, wird er gänzlich unabhängig vom Klima zur Bildung der Roterde führen müssen. Nur insofern nimmt das Klima Anteil, als es die Menge der sich ansammelnden organischen Substanz oder des Humus in der obersten Verwitterungsschicht bestimmt, also nur in dieser Beziehung ist es möglich, von einem klimatologisch-regional bedingten Vorgang der Roterdebildung zu sprechen. Dem Kalk fällt aber einzig und allein die Aufgabe zu, die Ausfällung und die Anreicherung des Eisens zu bewirken, und zwar in der Weise, wie sie von uns schon seit Jahren nach dem Vorgange von V i n a s s a d e R e g n y und R. E. L i e s e g a n g als zustandekommend angesehen worden ist[1]). Die Roterde erweist sich somit als ein B- oder Illuvialhorizont, der mit zunehmender Verwitterungsdauer nach oben anwächst und schließlich, indem er die hängenden Verwitterungsschichten verdrängt, eine Oberflächenbildung darstellt, die er ursprünglich nicht war. Um diesen

[1]) E. Blanck, Landwirtschaftliche Versuchs-Stationen 1915, S. 314.

Fortgang zu ermöglichen, müssen allerdings die Klimabedingungen des Gebietes einer Ansammlung von organischer Substanz und Humus nicht hold sein, und insofern sehen wir abermals den Klimafaktor in den Vorgang der Ausbildung der Roterde als entscheidendes Moment eingreifen.

Eine weitere Frage ist nun aber die, ob die als „Ferretto" bezeichneten Roterdehorizonte einer früheren Zeitepoche oder der Jetztzeit ihre Ausbildung verdanken? Nach dem geologisch-stratigraphischen Auftreten wäre, wie bisher stets angenommen, zu folgern, daß die Ferrettisierung einem früheren Zeitabschnitt zufällt; nimmt man allerdings den von uns in Anspruch genommenen Umwandlungsvorgang an, so ist es auch sehr wohl möglich, daß sich derselbe erst später vollzogen hat und auch noch heute vollziehen kann, bzw. noch nicht beendet sein braucht. Muß letzteres aber zugegeben werden, dann schwinden alle sich an die Gegenwart eines Ferrettohorizontes anknüpfenden Folgerungen für die Klimaverhältnisse der Vorzeit. Denn nach unserer Ansicht ist die Roterde unseres Gebietes ebenso wie der Ferretto nur insofern als eine besondere Klimabildung anzusehen, als die Gegenwart der organischen Substanz hieran beteiligt ist. Untersuchungen in noch südlicher gelegenen Gebieten als den bisher von uns besuchten können erst zur Entscheidung bringen, inwieweit für die Roterdevorkommnisse solcher Gegenden die von uns erkannten Verhältnisse Gültigkeit besitzen. Es ist sehr wohl denkbar, daß die grundlegenden Faktoren für die Roterdeausbildung, nämlich Kalk in der Tiefe, geringe Anwesenheit von organischer Substanz oder Humus an der Oberfläche, durch eine wesentliche Verschiebung des Klimafaktors in ihrer Auswirkung eine Veränderung erfahren, die sich allerdings wohl nur zumeist in Hinsicht auf den Humusfaktor geltend machen wird, da der Kalkfaktor eine an sich vom Klima unabhängige Größe darstellt.

Wenn wir nun aber auf Grund unserer Beobachtungen an Ort und Stelle zu einem etwas von unseren früheren Ansichten über die Bildung der Roterde abweichenden Ergebnis gelangt sind, indem wir die Natur der Roterde als Illuvialhorizont neu in den Kreis unserer Erklärungsweise aufgenommen haben, so bleiben doch unsere früher dargelegten Ansichten nicht nur in bezug auf die Anteilnahme der organischen Substanz und des Kalkes, insonderheit die „geologische Diffusion" und die metasomatische Verdrängung des Kalkes, für den

Anreicherungsvorgang des Eisens bestehen, sondern sie erfahren sogar eine weitgehende Bestätigung, insofern als besonders die Herkunft der eisenführenden Lösungen, die seitens verschiedener Autoren so starke Ablehnung gefunden hat, aufgedeckt worden ist.

[Bo. 733] Giesecke.

Versuche zur Bestimmung des Kali- und Phosphorsäurebedürfnisses der Böden aus dem Molekularverhältnis nach Gansen.

Von Dr. **Hunnius**, Landsberg (Warthe)[1]).

Die wasserhaltigen zeolithischen Tonerde-Doppelsilikate sieht man als Träger der Absorption in der Ackerkrume und deshalb als maßgebend für die Bodenfruchtbarkeit an. Sowohl die physikalische wie die chemische Natur dieser Stoffe spielt im Boden eine bedeutende Rolle. Nach Gansen[2]) ist für ihre vornehmlich chemische Wirkung maßgebend, daß das molekulare Verhältnis ihrer drei Bausteine, nämlich des Aluminiumoxyds, der Kieselsäure und der Summe der Basen (Alkalien und alkalische Erden), noch im wesentlichen das gleiche sei wie in den wasserfreien Tonerdesilikaten der Urgesteine (z. B. Feldspat, Glimmer usw.), aus denen sie durch Verwitterung und Wasseraufnahme entstanden. Im humiden Klima werden die Basen aus den bereits vorhandenen zeolithischen Silikaten schneller ausgewaschen, als neue aus den Urgesteinen entstehen, dadurch reichern sich die Böden mit ungesättigten Tonerdesilikaten an und verlieren, im Falle geeignete kulturelle Maßnahmen (Kalkung und Düngung) der fortschreitenden Entbasung nicht entgegenwirken, mehr und mehr ihre für den Anbau der Kulturpflanzen notwendigen Eigenschaften. Der salzsaure Bodenauszug gewinnt deshalb von neuem erhöhte Bedeutung, weil man durch Ermittlung der in ihn übergegangenen Mengen von Kieselsäure, Tonerde und Base und Feststellung ihres gegenseitigen molekularen Verhältnisses auf den Grad der Verwitterung bzw. Auswaschung der zeolithischen Silikate schließen kann. Entfallen nach Gansen auf 1 Mol. Tonerde nicht weniger als 1 Mol. Base, so ist der Tonerdekieselsäurekomplex als gesättigt zu betrachten. Dabei ist nur die drei Molekülen oder mehr Kieselsäure entsprechende Tonerdemenge in Rechnung zu setzen, die darüber

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 145—156.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, 2, 1923, Teil A, S. 370.

hinausgehende Menge aber als den Komplex nicht wesentlich beeinflussend auszuschalten. Fruchtbare Böden zeigen dieses Verhältnis. Die unfruchtbaren und immer als sauer zu bezeichnenden Böden weisen als Charakteristikum ein starkes Zurückbleiben der Basen hinter dem geforderten Verhältnis auf. Alkalisch sind Böden, bei denen die 1 Mol. Tonerde entsprechende Basenmenge 1 Mol. wesentlich übersteigt. Der Sättigungsgrad der Tonerdesilikate gestattet Schlüsse auf das Düngebedürfnis eines Bodens. Daneben bleibt die absolute, in der Bodeneinheit enthaltene Nährstoffmenge hierfür maßgebend.

Nach Gansen wiesen von Tacke und Arnd[1]) begutachtete Böden, die auf eine Kali- bzw. Phosphorsäuredüngung positiv reagierten, nicht das neutrale, sondern das alkalische Verhältnis von Tonerde: Base = 1: größer als 1 auf. Alkalität infolge Alkalien verschlechtert die physikalische Beschaffenheit des Bodens am stärksten; ein Gemisch von überschüssigem Alkali neben Erdalkali wirkt weniger schädlich; noch weniger abträglich wirkt ein Überschuß an Alkalität, wenn diese nur durch Erdalkalien bedingt ist. Zahlreiche Beobachtungen haben gezeigt, daß die saure bzw. alkalische Reaktion bereits bei einem Konzentrationsgrad hemmend auf das Pflanzenwachstum einwirkt, bei dem von einer physiologischen Giftwirkung noch nicht die Rede sein kann. Saure, d. h. ungesättigte Böden vermögen aus dem Boden die Basen an sich ziehen.

Lemmermanns Versuche[2]) wurden bestätigt, daß die Pflanzen erstaunliche Mengen kolloidale Kieselsäure aufzunehmen vermögen. Dabei steigert sich besonders auch die Aufnahme schwer löslicher Phosphate vielleicht durch Einlagerung in kolloidale Kieselsäure. Die wasserhaltigen Tonerdesilikate wären dann nicht nur Nährstoffreserven, sondern Vermittler der Nährstoffaufnahme, und zwar scheinbar nur in der Nähe des Neutralpunktes, also besonders bedeutungsvoll für die normale Nährstoffaufnahme durch die Pflanze.

Die Bestimmung des Nährstoffbedürfnisses führte Verf. nach Mitscherlichs und Neubauers Verfahren sowie durch Feldversuche aus. Der salzsaure Bodenauszug wurde durch einstündiges Kochen von 25 bzw. 50 *g* Boden mit 100 *ccm* Salzsäure

[1]) Internationale Mitteilungen für Bodenkunde XIII, S. 6.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 4, 1925, Teil A, S. 265.

(spez. Gew. 1.15) gewonnen. Die Bestimmung der abgeschiedenen Kieselsäure geschah durch Ausziehen des Bodenrückstandes mit einer überschüssigen Lösung von 5% Natriumkarbonat und 0.5% Natronlauge auf dem Wasserbade. Mit einer verdünnten Lösung dieses Laugegemisches gelang das vollständige Herauswaschen der Natriumsilikate.

Die Ergebnisse der Untersuchung von 21 Böden werden in fünf Übersichten aufgeführt und ausgewertet. Die Bestimmung der Kieselsäure verursachte in einigen Fällen Schwierigkeiten. Über die Ausrechnung des Verhältnisses werden die Vorschläge erörtert. Die Zusammenhänge erschienen dem Verf., wie eingehend begründet wird, noch viel zu undeutlich, um irgend welche allgemeine Schlußfolgerung auf die Düngebedürftigkeit berechtigt erscheinen zu lassen. Die Beziehungen zwischen Bodenreaktion und Molekularverhältnis, ferner zwischen letzterem und dem Gehalt an kohlensaurem Kalk ließen sich an den fast neutralen Böden nicht abschließend verfolgen.

Zusammenfassend kommt Verf. zu folgendem Ergebnis: Für viele Bodenarten, besonders für leichte, ist die von Gansen gefundene Gesetzmäßigkeit der Beziehungen zwischen Molekularverhältnis und Düngebedürftigkeit nicht ausschlaggebend. — Die Gesamtmenge der Nährstoffe im Boden ebenso wie die Gesamtmenge kolloider Tonerdesilikate ist neben dem Molekularverhältnis von entscheidender Bedeutung, weshalb bei leichten Böden die von Gansen aufgestellte Gesetzmäßigkeit ihre Gültigkeit verliert. — Molekularverhältnis und Bodenreaktion zeigen nicht immer Übereinstimmung; der Sättigungsgrad des Molekularverhältnisses kann daher für das Auftreten der Austauschazidität nicht allein maßgebend sein. [Bo. 727] G. Metge.

Die Einwirkung von Teer und Teerdämpfen auf den Boden.

Von Prof. Dr. Ewert, Landsberg a. W.[1]).

Die Beantwortung der Frage, ob die über bebautes Land hinstreichenden Teerdämpfe, abgesehen von der unmittelbaren Schädigung der Pflanzen [2]), auch die Kulturfähigkeit des Bodens herabzumindern vermögen, bietet insofern Schwierigkeit, als Teer in seiner

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 105—128.
[2]) Ebenda 60, S. 695—892.

chemischen Zusammensetzung eine sehr verschiedenartige und z. T. noch ungenügend bekannte Substanz ist. Einige von den im Teer enthaltenen pflanzenphysiologisch schädlichen Bestandteilen sind vom Verf. erkannt und geprüft worden. Durch eine Reihe von Untersuchungen wird nachgewiesen, in welchem Maße der Boden die über ihn hinstreichenden Teerdämpfe zu absorbieren vermag. Es wurde, zumal auch bei Probenahme und Versendung des Untersuchungsmaterials, darauf Rücksicht genommen, daß alle im Teer enthaltenen Substanzen auch bei den im Freien herrschenden Temperaturen mehr oder weniger flüchtig sind. Es wurde also auch eine kurzistige Bodenvergiftung durch flüchtige leichte Teersubstanzen im Auge behalten, ebenso wie die im Laufe von Jahren sich einstellende Anreicherung.

Bei der Prüfung verschiedener flüssiger Teerarten und Fraktionen des Teers ergibt sich der Schluß, daß Teer im Boden sich in dreierlei Weise schädlich erweisen kann,

1. schon beim Aufbringen auf die oberen Bodenschichten, wenn er reich ist an niedriger siedenden Bestandteilen (Leichtöl, Mittelöl, Schweröl);

2. unter gleichen Bedingungen wie bei 1. durch Entwicklung giftiger Dämpfe, wenn er reich ist an hochsiedenden Bestandteilen, namentlich an Anthrazenöl;

3. in tieferen Bodenschichten durch Beimengen von hochsiedenden Teersubstanzen in sehr erheblichen Mengen.

Die Beräucherung von Boden wurde mit hochkonzentrierten Teerdämpfen, wie sie in praktischen Schadenfällen nicht vorkommen, vorgenommen. Anschließende Vegetationsversuche ergaben bei Erbsen eine deutliche Ertragsverringerung.

Teer bzw. niedergeschlagene Teerdämpfe können dann einen ungünstigen Einfluß auf die nützliche Bakterienflora — Fäulnisbakterien, Nitrifikationsbakterien, Knöllchenbakterien — des Bodens ausüben, wenn letzterer genügend Teer absorbiert hat. Die Ergebnisse der Prüfung der Ertragsfähigkeit des Bodens waren nicht eindeutig, weil der Boden von der für diese Versuche berücksichtigten Schadenstelle sich in einem zu verschiedenen Düngungszustande befand. Die Einwirkung der Teerdämpfe beeinträchtigte die Wirkung der Düngung bei Düngungsversuchen zur Feststellung des Gehalts des Bodens an nitrifizierenden Bakterien. Die Tätigkeit der Knöllchenbakterien erwies sich als unbehindert.

Alle Versuche, in dem Boden des häufig von Teergasen betroffenen Versuchsgrundstücks Verbindungen des Teers auf analytischem Wege nachzuweisen, schlugen fehl. Die spezifisch schweren Dämpfe der höher siedenden Anteile des Teeres senken sich zu Boden und bedingen eigentümliche Einwirkungen auf die Pflanzen durch Hervorrufung eines Lackglanzes auf den Blättern, namentlich der Radieschen. Dieser Lackglanz wird auch durch Anthrazen aus unbenutzter, grobpulverisierter Steinkohle auf Radieschenblättern erzeugt. Aus dem Boden bei warmem, sonnigem Wetter verdampfendes Anthrazen ist chemisch-physiologisch, aber nicht analytisch faßbar. Die Menge von Anthrazendämpfen, die noch eine sehr deutliche Wirkung auf junge Radieschenpflanzen ausübt, ist außerordentlich gering; vermutlich sind es Tausendstel eines Milligramms. Vielleicht kommt nur ein physikalischer Einfluß in Betracht, indem Fluoreszenzlicht[1]) auf organische Lebewesen schädigenden Einfluß ausübt.

Beim Verdampfen neutraler Teersubstanzen wird das wirksame Anthrazen leicht mitgerissen, was bei der Versendung von Beweisproben bereits durch Verwendung luftdicht verschließbarer Blechbüchsen zu berücksichtigen ist. Den biologischen Nachweis von Anthrazen hat Verf. mit Limnaeusschnecken, sonstigen Schnecken und Fischen zu führen versucht[2]), um die Beeinflussung des Versuchsbodens zu prüfen. Schließlich wurde auch festgestellt, daß an der Schadenstelle mit Wurzelballen entnommene kranke Gurkenpflanzen in der Untersuchungsanstalt bei zweckmäßiger Düngung gesundeten.

Verf. stellt folgende Schlußsätze auf:

1. Im Experiment läßt sich nachweisen, daß die niedriger siedenden Bestandteile des Teers einen schädlichen Einfluß auf das Wurzelleben der Pflanzen und auf die nützlichen Bodenbakterien auszuüben vermögen; sie müssen aber schon in ziemlich reichlicher Menge vorhanden sein; letzteres gilt in noch höherem Maße von den höher siedenden Anteilen des Teers.

2. Bei starker Einwirkung von Teerdämpfen, die Fabrikbetrieben entweichen und die erhebliche Schädigungen oberirdischer Pflanzen-

[1]) O. Raab, Über die Wirkung fluoreszierender Stoffe auf Infusorien. Zeitschrift für Biologie 39, N. F. 21, 1900, S. 524.

[2]) W. Hein, Über die Wirkung des Steinkohlenteers auf Fische und einige Wirbellose. Bericht aus der Kgl. Bayer. Biol. Versuchsstation in München, Bd. 1, S. 111.

teile zur Folge haben, wird Teer jedoch nicht in genügender Menge vom Boden absorbiert, um diesen als Kulturboden minderwertig zu machen. Auch wird das Leben der nützlichen Bodenbakterien durch die Teerdämpfe nicht gestört.

3. Der Boden eines Gartengrundstücks, auf das besonders häufig Teerdämpfe eines benachbarten Fabrikbetriebes herniedergingen, wurde selbst nicht zu einer pflanzenschädlichen Rauchquelle, trotzdem hierzu nur das Aufsaugen sehr geringer, gewichtsanalytisch kaum nachweisbarer Teermengen nötig gewesen wäre.

4. Unter natürlichen Bedingungen verhalten sich daher Teerdämpfe anders als die schweflige Säure; eine Bodenvergiftung findet durch erstere nicht statt. [Bo. 728] G. Metge.

Düngung.

Über die aufschließende Wirkung von Moostorf auf Phosphorit.

Von Prof. Dr. D. Prianischnikow, Moskau[1]).

Es ist beobachtet worden, daß Hochmoortorf die Fähigkeit besitzt, Phosphorit zu zersetzen. Durch Zusatz von Neutralsalzen starker Säuren läßt sich die Menge der entstehenden wasserlöslichen Phosphorsäure erhöhen, wie sich dies bei den Salzen von Kalium, Natrium und Ammonium feststellen ließ. Bei Kalziumsalzen wurde dagegen eine Depression beobachtet. Da die Ca-Salze infolge ihrer Verwendung in Form von Gips als Düngemittel eine besondere praktische Bedeutung haben, hat sich Verf. mit dieser Frage eingehend beschäftigt. Er ließ sich dabei von der Erwägung leiten, daß in den Huminsäuren ein austauschbarer Wasserstoff, der vielleicht einer Karboxylgruppe angehört, vorhanden ist. Um den Nachweis zu führen, daß sich der Karboxylwasserstoff zur Austauschreaktion mit Neutralsalzen eignet, ging er von der Stearinsäure aus und versetzte eine Emulsion dieser Säure mit Chlorbaryumlösung. Während vor dem Versuch die Chlorbaryumlösung eine p_H von 6.35 zeigte, konnte im Filtrat eine solche von 4.70 festgestellt werden, d. h. es war eine Zersetzung des Neutralsalzes eingetreten.

Es wurden nun je 100 *g* von gemahlenem Hochmoortorf bis zu 60% seiner Wasserkapazität angefeuchtet, mit Phosphorit und einer

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1, 1926.

entsprechenden Menge von Neutralsalzen gemengt und in gläserne Zylinder gebracht. Die Mengen von Gips und Phosphorit waren so gewählt worden, daß die Gesamtmenge des eingeführten Kalziums 1% nicht überstieg. In gewissen Zeitabständen hat Verf. dann Proben untersucht. In wässerigen Auszügen von 30 *g* Torf (Trockensubstanz) mit 900 *g* Wasser wurde die p_H und das Kalzium bestimmt, in den Proben selbst die wasser- und zitratlösliche Phosphorsäure.

Die Bestimmung der p_H ergab folgendes:

Zeitdauer vom Beginn d. Versuches bis zur Prob.-Entn.		Torf	Torf + $CaSO_4$	Torf + KCl	Torf + Phosphorit	Torf + Phosphorit + $CaSO_4$	Torf + Phosphorit + KCl
0	I	6.7	6.7	6.7	6.6	5.7	6.6
3 Tage	II	6.7	6.6	6.7	6.5	5.5	6.5
1 Woche	III	6.6	6.4	6.6	6.0	5.1	6.2
2 Wochen	IV	6.6	6.2	6.5	5.9	4.7	5.9
3 „	V	6.6	5.8	6.2	—	4.2	5.6
2 Monate	VI	6.6	5.7	6.0	5.8	4.0	5.5

Die Ansäuerung war bei Gipszusatz größer als bei einem solchen von Chlorkalium, vermutlich deshalb, weil das Ca-Humat im Gegensatz zum K-Humat unlöslich ist. Der Gehalt an wasserlöslicher Phosphorsäure in Grammen auf 100 *g* Torf betrug:

Zeitdauer vom Beginn d. Versuche bis zur Prob.-Entn.		Torf	Torf + $CaSO_4$	Torf + KCl	Torf + Phosphorit	Torf + Phosphorit + $CaSO_4$	Torf + Phosphorit + KCl
0	I	0.010	0.059	0.062	0.205	0.326	0.220
3 Tage	II	0.011	0.055	0.063	0.184	0.276	0.198
1 Woche	III	0.010	0.053	0.060	0.170	0.240	0.189
2 Wochen	IV	0.010	0.048	0.054	0.165	0.225	0.173
4 „	V	0.010	0.047	0.052	0.160	0.218	0.168
4 Monate	VI	—	0.048	0.045	0.150	0.206	0.159

Der Gehalt an wasserlöslicher Phosphorsäure ist demnach unmittelbar nach der Mischung am größten und sinkt später infolge Bildung von $CaHPO_4$ aus der freigewordenen H_3PO_4 und dem Überschuß von Phosphorit. Auch hier war die Wirkung von Gips stärker als jene vom Chlorkalium. Selbst unter der Annahme, daß in den wässerigen Auszügen nur $Ca(H_2PO_4)_2$ vorhanden ist, müssen noch 17% Phosphorsäure in halblöslicher Form zugegen sein, so daß ins-

gesamt 63% der Phosphorsäure des Phosphorits in die Zersetzung einbezogen worden sind.

Die Bestimmung der zitratlöslichen Phosphorsäure nach Petermann lieferte folgende Werte:

Analysenfristen	IV	V	VI
	in Prozenten		
Torf und Phosphorit	35.1	39.8	49.4
Torf, Phosphorit und $CaSO_4$	44.6	50.6	60.6
Torf, Phosphorit und KCl	29.5	37.4	44.6

Auch hier sind die Zahlen für Gips günstiger als für Chlorkalium.

Der Zersetzungsgrad wird hauptsächlich von dem Mengenverhältnis zwischen Phosphorit und Torf beeinflußt. So gelang es bei einem Verhältnis von 1 : 100 nach $1^1/_2$ Monaten die gesamte Phosphorsäure des Phosphorits in den wässerigen Auszug zu bringen. Es wäre nun wichtig, die zum Aufschluß des Phosphorits erforderliche Menge des Torfs durch Gipszusatz möglichst herabzusetzen und vielleicht auf diesem Wege eine Wirkung zu erzielen, die ohne allzu große Mengen Torf der des Superphosphats gleichkommt. Orientierende Versuche mit Sandkulturen von Hafer, bei denen das Verhältnis Phosphorit zu Torf 1 : 30 war, zeigten folgendes Bild:

	Ohne Phosphor	Phosphorit	Torf	Torf und Phosphorit	Vollst. Lösung von Hellriegel
Ernte	1.25	2.91	6.34	12.18	10.19 *g*
$\%P_2O_5$ in der Ernte .	0.10%	0.14%	0.21%	1.21%	0.51%
Absolute Menge P_2O_5 in der Ernte	1.21	4.07	13.38	148.4	52.96 *mg*

Die Ergebnisse von noch nicht ausgearbeiteten Gefäßversuchen scheinen sich in gleicher Richtung zu bewegen.

[D. 896] O. v. Dafert.

Über „Surophosphat" oder „Dasagdünger".

Von E. Blanck und F. Alten[1]).

Der mit „Surophosphat oder Dasagdünger" bezeichnete Dünger wird aus Fäkalien aller Art, Kehricht, Hausmüll und sonstigen städtischen Abfallstoffen unter Zusatz von Torf und Schwefelsäure in der Kälte hergestellt.

[1]) Journal für Landwirtschaft, 1926, Heft 1.

Er wird als Wirtschaftsdünger von größter Bedeutung für die Landwirtschaft hingestellt und seine Wirkung auf das Pflanzenwachstum als eine Folge nicht nur seines Nährstoffgehaltes, sondern auch besonders der in ihm enthaltenen humusbildenden Stoffe und seines Bakteriengehaltes angesehen, denn sowohl die Lebenstätigkeit der Bodenbakterien wie auch die Stickstoffassimilation aus der Luft soll durch ihn gefördert und die Bildung der Kohlensäure vermehrt werden, wie überhaupt durch ihn die Ackergare hergestellt werden soll.

Die Menge der eigentlichen Nährstoffe des untersuchten Präparates ist äußerst gering, dem Stickstoffgehalt und dem Gehalt an Kali ist keine Bedeutung beizumessen, während die Phosphorsäure in etwas größerer Menge vorhanden ist, außerdem ist der Dünger reich an Kalk und organischer Substanz.

Es wurde ein Vegetationsversuch auf einem Sande und mit zwei verschiedenen Böden durchgeführt, dessen Anordnung und Ergebnisse aus folgender Tabelle hervorgehen.

Gefäß Nr.	Düngung	Trockensubstanzernte	Mehr gegen ohne Dasag-Dünger
	Reihe I mit Sand		
1—4	keine Düngung	18.21 ± 0.41	—
5—8	50 *g* Dasag	20.91 ± 0.87	2.70 ± 0.96
9—12	Mineraldüngung wie in 50 *g* Dasag + Pepton	38.22 ± 0.99	20.01 ± 1.07
13—16	Mineraldüngung wie in 50 *g* Dasag + 50 *g* Torf	38.74 ± 1.97	20.53 ± 2.01
17—20	Normaldüngung	49.84 + 0.73	31.63 ± 0.84
21—24	Normaldüngung + 50 *g* Torf	47.59 ± 1.17	29.38 ± 1.24
25—28	0.7 *g* Dasag	16.45 ± 0.37	— 1.76 ± 0.55
29—32	1.4 *g* Dasag	19.84 ± 0.23	1.63 ± 0.47
33—36	1.7 *g* Dasag	19.31 ± 0.41	1.10 ± 0.58
37—40	50 *g* Dasag + 0.8 *g* N als NH_4NO_3	23.73 ± 0.53	5.52 ± 0.76
41—44	Normaldüngung + 50 *g* Dasag	56.62 ± 3.23	38.41 ± 3.25
	Reihe II mit Lehm (Jühnde) große Gefäße.		
69—72	keine Düngung	20.99 ± 1.66	—
73—76	1.4 *g* Dasag	20.15 ± 1.53	0.84 ± 2.26
77—80	2.8 *g* Dasag	20.17 ± 0.89	0.82 ± 1.88
81—84	3.4 *g* Dasag	23.01 ± 2.26	2.02 ± 2.80



Reihe III mit Lehm (Hainholzlehm).

45—48	keine Düngung	13.63 ± 0.46	—
49—52	Normaldüngung	51.98 ± 1.71	38.35 ± 1.77
53—56	0.7 *g* Dasag	12.87 ± 0.39	— 0.76 ± 0.60
57—60	1.4 *g* Dasag	13.59 ± 0.23	— 0.04 ± 0.57
61—64	1.7 *g* Dasag	13.14 ± 0.19	— 0.49 ± 0.49
65—68	2.8 *g* Dasag	13.65 ± 0.22	+ 0.02 ± 0.51
69—72	6.8 *g* Dasag	12.28 ± 0.49	— 1.35 ± 0.49
73—76	13.6 *g* Dasag	11.45 ± 0.50	— 2.18 ± 0.68

Die Versuchsergebnisse zeigen, daß von einer Wirkung des Dasagdüngers nicht gesprochen werden kann.

[D. 897] Giesecke.

Über die Einwirkung von Ammoniak auf Baumwollzellulose.

Von G. Bernardy[1]).

Verf. untersucht mit Hilfe der neueren analytischen Methoden, ob und wie Ammoniak auf die Zellulose einwirkt, und kommt dabei zu folgenden Feststellungen. Additionsverbindungen vom Typus Zellulose-NH_4OH oder Zellulose-$(NH_4OH)x$ sind nicht möglich. Diese Verbindungen wären nur in wässerigem Ammoniak zu erhalten, da nur in diesem neben NH_4- und OH-Ionen undissoziierte NH_4OH-Moleküle vorhanden sind, jedoch in so geringer Konzentration, daß eine Verbindung mit Zellulose nicht zu erwarten ist, denn in allen Fällen ist ein so gewaltiger Überschuß an hydrolysierend wirkendem Wasser zugegen, daß sich eine Additionsverbindung überhaupt nicht bilden kann. Additionsverbindungen vom Typus Zellulose-NH_3 oder Zellulose-$(NH_3)x$ sind in wässerigem Ammoniak ebenfalls nicht existenzfähig. Ob trockenes, gasförmiges Ammoniak eine derartige Verbindung bildet, wurde nicht untersucht.

Auch eine Adsorption von Ammoniak durch Zellulose tritt in wässerigem Ammoniak nicht ein, sie ist schon deswegen ausgeschlossen, weil Wasser bei 0° und 760 *mm* Druck das 1155 fache seines Volumens, die Zellulose dagegen nur das 115 fache ihres Volumens von Ammoniakgas aufnehmen kann und eine Verteilung des Ammoniakgases in wässeriger Lösung zu Gunsten der Zellulose nicht eintritt.

Die Substitution einer Hydroxylgruppe der Zellulose durch eine Aminogruppe, also die Bildung einer Aminozellulose, ist nicht nur

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie, 38. Jahrg., 1925, S. 1195.

theoretisch, sondern auch praktisch nach den von Vignon benutzten Methoden undurchführbar. In keinem Falle konnten bei den unter vielen Variationen durchgeführten Versuchen auch nur annähernd die Vignonschen Stickstoffwerte durch Einwirkung von wässerigem Ammoniak sowie Chlorkalziumammoniak auch Zellulose erhalten werden. Damit war bewiesen, daß das Ammoniak auch nicht als Iminogruppe in das Zellulosemolekül eintreten kann. Die Einwirkung von wässerigem (22%igem) Ammoniak auf gereinigte Zellulose bestand lediglich in einem Herauslösen alkalilöslicher Zellulosen; bei höherer Temperatur und höherem Druck bildeten sich außerdem huminartige, schwarze, amorphe, hygroskopische Körper. Die Zellulose selbst verlor mit steigender Temperatur (von ca. 120° an) und steigendem Druck sowie langer Versuchsdauer immer mehr ihre weiße Farbe; schließlich wurde sie braun. Furfurolgehalt, Kupferzahl, Quellungsgrad (Hydrolysierzahl) und Fettgehalt änderten sich nicht. Der Stickstoffgehalt stieg erst bei hohen Temperaturen (von 160° an) in der immer mehr zerfallenden Faser nur ganz unwesentlich. Die bei den Versuchen entstehenden braunen bis schwarzen Lösungsprodukte erwiesen sich dagegen als stark stickstoffhaltig, der N-Gehalt stieg mit der Temperatur und dem Druck bis zu 20%. Von 160° an nahm der N-Gehalt nicht mehr zu, was darauf schließen läßt, daß von dieser Temperatur an aufwärts der Zerfall der Zellulose gleichartig verlaufen muß und nur durch Temperatur, Druck und Versuchsdauer beschleunigt wird. Die Menge der gelösten braunen Substanzen stieg mit der Temperatur, dem Druck und der Versuchsdauer. Bei 140 bis 160° nahm die Steigerung besonders stark zu, also bei Temperaturen, bei denen auch beim Erhitzen trockener Zellulose Zersetzung eintritt.

Die Einwirkung von wässerigem Ammoniak auf vorher mit NaOH gequollener Zellulose verlief ähnlich, der N-Gehalt der erhaltenen Zellulose war nur ganz unwesentlich erhöht. Ebenso hatte auch die Einwirkung von Chlorkalziumammoniak auf gereinigte und gequollene Zellulose keine Erhöhung des N-Gehaltes der Zellulose zur Folge. Lediglich reicherten sich die Aschenbestandteile in der Faser an. Färbeversuche mit Säurefarbstoffen auf mit Chlorkalziumammoniak beladenen Fasern ergaben tiefere Farbtöne als auf unbehandelten Fasern; dabei hatten sich aber die Kalziumsalze dieser Farbstoffe in der Faser gebildet. Vignon führte diese Erscheinung



auf chemische Bindung zwischen seinen angenommenen Aminogruppen in der Zellulose und dem Farbstoffmolekül zurück. Die reinigende Wirkung von konzentriertem Ammoniak (22%) auf Rohbaumwollzellulose erwies sich als geringer als die Wirkung von 1%iger Natronlauge bei 100°. Ammoniak vermochte nur einen Teil des Baumwollfettes und Wachses zu lösen; nur 1/3 bis 1/4 der von 1%iger Natronlauge gelösten alkalilöslichen Zellulose wurde von 22%igem Ammoniak bei 100° gelöst.

Während mit konzentriertem Ammoniak unter keiner Bedingung — auch bei niedrigen Temperaturen nicht — eine Quellung der Zellulose eintrat, war eine erhebliche bleibende Quellung der Zellulose in flüssigem Ammoniak — bei — 33° bis — 35° festzustellen. Dabei fand im Gegensatz zur Quellung mit starker Natronlauge kein Abbau der Zellulose statt. Worauf die Quellungerscheinung zurückgeführt werden kann, ist schwer zu erklären. Ob die Quellung an eine Additionsverbindung zwischen Zellulose und Ammoniak geknüpft ist, wie man das bei der Quellung mit Natronlauge und anderen Alkalihydroxyden annimmt, muß dahingestellt bleiben. Es wäre auch möglich, daß bei dem außerordentlich starken Adsorptionsvermögen der Zellulose gegenüber trockenem Ammoniak und besonders bei der tiefen Temperatur des flüssigen Ammoniaks die Faser nur unter Aufblähen diese großen Ammoniakmengen aufnehmen kann, daß also unter Volumvergrößerung das Ammoniak in der Faser gleichsam gelöst wird und auch nach dem Auswaschen des Ammoniaks diese Volumvergrößerung bleibt. Durch diese Befunde wird sowohl die Theorie von der chemischen Unversehrtheit der mit starker Natronlauge gequollenen Zellulose angegriffen, als auch die von Heuser vertretene Ansicht, daß die Quellung eine Ionenreaktion sei, in Frage gestellt. In vorliegendem Fall wurde jedenfalls eine Quellung ohne Ionenreaktion erhalten.

[D. 902] Gericke.

Pflanzenproduktion.

Die Beziehung zwischen Ernte und Witterung in der Landwirtschaft.

Von **Walther Brouwer**, Göttingen[1]).

Bei den auf dem Versuchsfelde der Universität Göttingen angestellten Untersuchungen wird von dem Vegetationsstadium aus-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 1—81.

gegangen, das sämtliche Pflanzen des Feldes gleich weit entwickelt zeigt und das leicht und verhältnismäßig einwandfrei zu bestimmen ist, nämlich vor dem Aufgang und vor dem Beginn der Blüte. Es wird untersucht, in welchem Grade die Höhe der Ernteerträge durch die klimatischen Faktoren beeinflußt wird, zwischen welchen Grenzen die letzteren bei den guten Ernten liegen, in welcher „kritischen Zeit" der Ertrag besonders stark und mehr als zu anderen Zeiten durch die klimatischen Faktoren beeinflußt wird und schließlich welcher „kritische Faktor" in überwiegendem Maße und mehr als die anderen Faktoren für die Höhe der Ernte ausschlaggebend ist.

Die Ergebnisse der Arbeit sind folgende:

1. Die Errechnung des Korrektionskoeffizienten[1]) (rechnerische Feststellung der Stärke der Witterungseinflüsse auf die Ernteerträge) ist eine recht brauchbare Methode, um die Beziehungen zwischen Ernteertrag und Witterung zu finden.

2. Bei diesen Berechnungen muß man von der Pflanze und streng von dem Vegetationsstadium ausgehen, in dem alle Pflanzen gleich weit entwickelt sind.

3. Es bestehen bestimmte Regeln über die Wirkung der Witterung auf die Erträge.

4. Besonders stark wird die Ernte durch den kritischen Faktor und während der kritischen Zeit beeinflußt.

5. Folgende kritische Zeiten und Faktoren sind gefunden:

a) Roggen: Eine möglichst geringe Regenmenge während der ersten zehn Blütentage.

b) Winterweizen: Eine möglichst geringe Regenmenge vom Beginn der Blüte bis zehn Tage nach Beendigung der Blüte (25 Tage).

c) Sommerweizen: Eine möglichst geringe Regenmenge während der 20 Tage nach Beginn der Blüte.

d) Hafer: Eine möglichst niedrige Durchschnittstemperatur während der 20 Tage nach dem Aufgang.

e) Gerste: Eine möglichst niedrige Minimaltemperatur während der 20 Tage nach dem Aufgang.

f) Kartoffeln: Eine möglichst niedrige Durchschnittstemperatur während der 20 Tage nach Beginn der Blüte.

[1]) I. Warren Smith, Agrikultural Meteorology. The effekt of weather on crops. New York 1920, S. 180.

g) Erbsen: Eine möglichst geringe Regenmenge vom Anfang bis zum Beginn der Blüte.

h) Vietsbohnen: Eine möglichst große Niederschlagsmenge.

6. Die Besonnung hat als Faktor Licht keine Bedeutung. Wir finden in der Besonnung nur ein Spiegelbild der Faktoren Regen und Wärme. Hier sind weitere Untersuchungen noch nötig.

7. Hafer, Gerste und Sommerweizen legen sehr viel größeres Gewicht auf frühe Bestellung als Erbsen.

8. In den kritischen Zeiten und Faktoren sowie den Korrektionskoeffizienten unter Verwendung der Regression haben wir ein ausgezeichnetes Mittel, die Erträge mit sehr großer Sicherheit schon lange vor der Reife zu schätzen.

9. Die gefundenen Regeln über die Beziehungen zwischen Ertrag und Witterung (siehe oben 5, a—h) wurden in einer Wirtschaft mit ähnlichen Verhältnissen und absolut übereinstimmenden Ergebnissen nachgeprüft.

10. Die Beziehungen zwischen Ertrag und Witterung darf man nur in ganz eng begrenzten Gebieten mit gleichen Boden- und Witterungsverhältnissen wie etwa dem Göttinger Versuchsfelde untersuchen.

11. Das ökologische Optimum der Niederschläge stimmt im großen und ganzen überein mit dem von v. Seelhorst berechneten Wasserverbrauchszahlen [1]).

Um weitere Beziehungen zwischen Ertrag und Witterung zu finden, muß man noch eine große Reihe anderer Faktoren heranziehen.

[Pfl. 375] G. Metge.

Die Katalyse und die Inversion der Saccharose durch Essigsäure und die Ionentheorie.

Von E. Saillard [2]).

Die Inversion von Saccharose durch Essigsäure ist sehr viel geringer als durch Salzsäure, weil erstere weniger ionisiert ist. Wenn man ein organisches Neutralsalz zur Essigsäurelösung hinzufügt, vermindert man die Anzahl Wasserstoffionen und damit die Inversionskraft. Fügt man dagegen der Salz- oder Essigsäurelösung ein lös-

[1]) Journal für Landwirtschaft 1911.

[2]) Journal des Fabrikants de Sucre 1924, Nr. 41; nach Referat in Zeitchrift des Vereins der deutschen Zuckerindustrie 823, Lief. 1925, S. 298.

liches Chlorid hinzu, so vergrößert man, wie der Verf. behauptet, die Anzahl Wasserstoffionen und das Inversionsvermögen. Melasse wurde auf 9 bis 10% Wassergehalt eingedickt und 60% Eisessig zugesetzt. Dadurch können 70 bis 80% des vorhandenen Zuckers aus der Melasse ausfallen, indem man nach dem Verfahren von Friedrich und Rajtora die Mischung 3 Stunden stehen läßt. Trotz der starken Azidität der Mischung bildet sich kein Invertzucker. Unterwirft man dagegen käuflichen Sirup von 50 bis 55% Zucker und 93% Reinheit derselben Behandlung, so werden 1 bis 2% Zucker invertiert. Um diese Frage zu studieren, wurde eine Lösung von 10.27 *g* Zucker in 100 *ccm* Wasser mit 2.2 *g* HCl versetzt und auf 70° gehalten; derselbe Versuch wurde mit der äquivalenten Menge Essigsäure ausgeführt. Bei Zimmertemperatur war die mit Salzsäure versetzte Lösung in 22 Std. vollständig invertiert, während die essigsaure Lösung nur 0.15% Invertzucker hatte, also 68 mal weniger. Bei 70° invertierte die salzsaure Lösung in 5 Minuten, die essigsaure dagegen nur 17 mal schwächer. Weiterhin wurden 8 bis 10%ige Zuckerlösungen mit 15 *ccm* Essigsäure versetzt und der Einfluß von Salzen auf die Inversion polarimetrisch festgestellt. Die gefundenen Zahlenwerte sind in Tabellen zusammengestellt, der Verf. gelangt zu nachstehenden Ergebnissen:

1. Essigsäure invertiert wegen ihrer geringeren Dissoziation schwächer als Salzsäure. Temperaturerhöhung vergrößert das Inversionsvermögen der Essigsäure mehr als das der Salzsäure.

2. Die organischen Salze setzen das Inversionsvermögen der Essigsäure herab bzw. hemmen es gänzlich.

Die Mineralsalze verstärken die Inversion, wenn sie einwertige Säureradikale besitzen (NaCl, $NaNO_3$, $MgCl_2$). Natriumsulfat mit einem zweiwertigen Säureradikal vermindert die Inversion. Chlornatrium steigert die Inversionskraft von Salzsäure. Mischungen organischer und anorganischer Salze verzögern die Inversion ebenso stark wie organische Salze allein.

3. Dieselbe Menge Essigsäure, durch die Melasse in 3 Stunden nicht invertiert wird, vermag in derselben Zeit den reinen Sirup zu invertieren, weil dieser keine organischen Salze enthält, die wie bei Melasse die Inversion verhindern. (Nach Ansicht des Verf. liefert seine Arbeit einen Beitrag zur elektrolytischen Dissoziationstheorie und der Rolle der Ionen.)

NB. Zu dieser Arbeit bemerkt Tödt folgendes: Die Befunde Saillards sind nicht neu[1]). Wenn Saillard im Jahre 1924 findet, daß Kaliumazetat die Inversion durch Essigsäure hindert, so ist dazu zu bemerken, daß Arrhenius diese Tatsache bereits 1890 nicht nur gefunden hat, sondern daß er damals schon den Betrag der Inversionsverminderung quantitativ aus dem Massenwirkungsgesetze berechnen und seine Rechnung experimentell bestätigen konnte (Ztschr. f. physikal. Chemie 5. 1, 1890). Saillard dagegen nennt nur empirische Zahlen, ohne dazu zu bemerken, daß sie sich aus dem Massenwirkungsgesetz ergeben. Ebenfalls ist die Inversionsbeförderung durch neutrale Mineralsalze längst bekannt (s. Nernst, Theoret. Chemie 1921, S. 628). Über die Wasserstoffionenkonzentration seiner Lösungen sagt Saillard nichts aus. Da die Inversion abhängig ist von der Wasserstoffionenkonzentration und diese sich bequem messen läßt, hätte es nahegelegen, bei Inversionsversuchen solche Messungen anzustellen. [Pfl. 379] A. Strigel.

Versuche über die Wirkung von Chlormagnesium als Samenstimulationsmittel.

Von H. J. von Feilitzen[2]).

Verf. führte die Versuche mit gesundem Saatgut von Hafer und Gerste aus. Dabei erfolgte die Reizbehandlung mit 5%iger Lösung von Magnesiumchlorid während 4 Stunden und zum Vergleich mit $^1/_4$%iger Konzentration von Uspulun nach Vorschrift (für Hafer 2 Stunden und für Gerste $^1/_2$ Stunde). Gleichzeitig wurde die Saat auch mit Leitungswasser 4 Stunden behandelt.

Nach dem Trocknen bei Zimmertemperatur wurde das vorgequollene und stimulierte Saatgut sowie auch unbehandelte Samen auf Keimfähigkeit und Keimenergie (in dreifacher Wiederholung) untersucht und dann Feldversuche auf kleineren Freilandparzellen von je 4 *qm* Größe (bei vierfacher Wiederholung) ausgeführt.

Wie aus den Mittelzahlen (vgl. Tab. I) hervorgeht, war betreffs Keimfähigkeit und Keimenergie, wie sie nach den Methoden der öffentlichen Samenkontrolle festgestellt werden, gar kein Unterschied zwischen verschieden behandeltem Saatgut vorhanden.

[1]) Siehe auch Referat in Zeitschrift des Vereins der deutschen Zuckerindustrie 49, 1284.

[2]) Meddelande No. 281 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Jordbruksavdelningen No. 62, Stockholm 1925.

Tabelle I.

	Keimfähigkeit			Keimenergie
	Gekeimte Samen nach 12 Tagen %	Abnorme Keime und gesunde nicht gekeimte Samen %	Tote Samen %	Gekeimte Samen nach 6 Tagen %
Engelbrechthafer				
unbehandelt	95	1	4	94
mit Leitungswasser 4 Stund.	98	—	2	97
mit 5%iger $MgCl_2$ 4 Stund.	96	1	3	94
mit Uspulun	97	—	3	94
Schwanenhalsgerste				
unbehandelt	98	—	2	98
mit Leitungswasser	97	—	3	95
mit $MgCl_2$	96	1	3	94
mit Uspulun	97	—	3	96

Die Triebkraftsbestimmungen ergaben sowohl beim Hafer als auch in einigen Fällen bei der Gerste eine Triebbeschleunigung, aber keine dauernde Triebkraftverbesserung mit Ausnahme der mit Uspulun gebeizten Gerste (Tab. II). Behandlung mit gewöhnlichem Leitungswasser übte dabei die gleiche Wirkung aus wie die Behandlung mit Magnesiumchlorid.

Tabelle II.

Aussaat: 4. VI. 1924	Von je 100 Körnern sind aufgelaufen nach			Gewicht in g der aufgelaufenen Keimpflänzchen nach 18 Tagen
	12 Tagen	15 Tagen	18 Tagen	
Engelbrechthafer				
unbehandelt	37.8 ± 5.4	77.5 ± 1.5	86.0 ± 1.5	5.651 ± 0.431
mit Leitungswasser	61.3 ± 2.6	77.3 ± 2.8	82.0 ± 2.9	5.798 ± 0.210
mit 5%iger $MgCl_2$	63.0 ± 4.6	83.3 ± 1.8	87.3 ± 1.6	6.010 ± 0.221
mit Uspulun	20.3 ± 4.8	71.3 ± 2.8	79.5 ± 1.5	4.904 ± 0.240
Schwanenhalsgerste				
unbehandelt	57.7 ± 4.5	75.7 ± 2.2	79.0 ± 2.8	5.298 ± 0.248
mit Leitungswasser	65.0 ± 1.6	74.0 ± 1.6	77.7 ± 1.9	6.163 ± 0.140
mit 5%iger $MgCl_2$ 4 Stund.	55.0 ± 0.8	72.3 ± 1.5	79.3 ± 1.3	5.793 ± 0.149
mit Uspulun	72.0 ± 3.2	79.7 ± 1.3	85.7 ± 1.1	7.460 ± 0.279

Der Feldversuch zeigte weder nach der Behandlung mit Magnesiumchlorid noch mit Leitungswsaser irgendeine wachstums- oder ertragssteigernde Wirkung beim Hafer oder bei der Gerste. Nur durch Uspulunbehandlung wurde der Kornertrag etwas erhöht (Tab. III).

Tabelle III.

	Gesamternte		Körnerernte	
	kg	Relativzahlen unbehandelt 100	*kg*	Relativzahlen unbehandelt 100
Engelbrechthafer				
unbehandelt	2.90	100	0.91	100
mit Leitungswasser	3.02 ± 0.03	104.1 ± 1.1	0.88 ± 0.01	97 ± 1.3
mit 5%iger $MgCl_2$	2.96 ± 0.10	102.1 ± 3.5	0.82 ± 0.03	90 ± 2.6
mit Uspulun	3.24 ± 0.13	111.7 ± 4.4	0.99 ± 0.01	109 ± 1.3
Schwanenhalsgerste				
unbehandelt	3.91	100	1.35	100
mit Leitungswasser	3.90 ± 0.01	99.8 ± 0.3	1.55 ± 0.13	115 ± 9.4
mit 5%iger $MgCl_2$	3.86 ± 0.07	98.5 ± 1.8	1.39 ± 0.03	103 ± 2.6
mit Uspulun	4.23 ± 0.20	108.2 ± 5.0	1.59 ± 0.02	118 ± 1.3

In Übereinstimmung mit den Versuchen von Bredemann (Pflanzenbau 1924, Nr. 10) konnte Verf. also bei seinen Versuchen keinen Beweis für eine Stimulationswirkung des Magnesiumchlorides auf Keimung oder auf Wachstum und Ertrag beim Getreide finden.

[Pfl. 370] Gericke.

Probleme und Methoden der Aufbewahrung von Zuckerrüben mit geringsten Verlusten während der Winterzeit.

Von A. Pack [1])

In den Vereinigten Staaten werden die Rüben vor dem Einlagern geköpft; erfrorene oder verrottete Rüben sollten nicht aufbewahrt werden. Es werden Rübensilos über und unter der Erde angelegt, je nachdem die Gegend und das Klima dies erfordert. Einige Fachleute befürworten eine Entlüftung der Gruben, andere wieder nicht. Je höher die Temperatur im Silo ist, um so größer ist der Rückgang der Rüben an Zuckergehalt und Reinheit des Saftes. Rüben, die während des Lagerns im Zuckergehalt zunehmen, haben durch Wasser-

[1]) Facts about Sugar. Vol. 19, 1924, S. 178, 208, 232, 241; nach Ref. in Ztschr. d. Ver. d. deutschen Zucker-Ind. 823. Lief., April 1925, S. 285.

verlust an Gewicht verloren, während solche, die Wasser aufnahmen, an Zucker verlieren. Atmungsversuche ergaben eine um so stärkere Kohlensäureausatmung, je höher die Temperatur im Silo war. So atmeten z. B. 3 Rüben bei 4.4° pro Stunde 5.66 *mg* CO_2, bei 9.4° 11.53 *mg*, bei 14.4° 15.5 *mg* und bei 24.4° 30.0 *mg* CO_2 aus. An einer Kurve wird gezeigt, daß 1000 *g* Rüben bei 30° in der Stunde 40 *mg* CO_2 ausatmen; eine Tabelle zeigt, daß Köpfe bei 25° für 1000 *g* Rüben und Stunde 73 *mg*, der untere Rübenteil 27 *mg* CO_2 ausatmen. Je höher die Silotemperatur, um so größer ist das Blattwachstum. Während bei 1° Temperatur 0 *mm* Blattwachstum in 24 Std. zu verzeichnen ist, steigt bei 24.4° das Blattwachstum auf 2.5 bis 5.3 *mm*, fällt aber bei noch höherer Temperatur und beträgt bei 34.4° wieder 0 *mm*. Das Blattwachstum ist ferner von der im Silo herrschenden Feuchtigkeit abhängig, so beträgt bei 14.4° das Blattwachstum 34.9 *g* (feucht) gegen 6.1 *g* in trockener Grube. Werden die Blätter von Zeit zu Zeit abgeschnitten, so ergeben sich folgende Lagerungsverhältnisse:

Lagerungsbedingungen				Zuckerverluste in *g*				
Tage	Temperatur	Zustand	Gewicht der Rüben *g*	Durchschnittlich in einer Rübe *g*	In 1000 *g* Rüben *g*	In 1000 *g* Rüben durch Veratmung *g*	In 1000 *g* Rüben durch andere Ursachen *g*	Blattwachstum per Rübe *g*
98	1.7°	feucht	992.5	22.1	22.3	7.1	15.2	0.89
98	4.4°	„	892.0	26.1	29.3	12.7	16.6	1.62
98	9.5°	„	1014.0	30.5	35.0	20.8	14.2	6.00
98	14.4°	„	946.0	32.2	32.2	26.5	5.7	36.70

Der Erfrierpunkt der Rüben liegt zwischen —1° und +1.7°. Diese Temperaturen sind für die Einlagerung am günstigsten, doch kann mit geringem Verlust auch bis 4.4° hinaufgegangen werden, aber nicht unter —1°. Der geringste relative Feuchtigkeitsgehalt für das Blattwachstum bei 20° beträgt 70 bis 75%. Hierbei findet ein Wachstum nicht statt, bei 10° und 86% relativer Feuchtigkeit desgleichen. An der Luft gelagerte Rüben verlieren schnell Wasser, nehmen aber in feuchter Luft wieder Wasser auf. Normal gewachsene Rüben verlieren aber bei der Lagerung an der Luft von 100% relativer Feuchtigkeit und Temperaturen von 1.7° bis 30° fortdauernd an Ge-

wicht. Rüben sollten nicht in losen Haufen gelagert werden, da sie dabei an Gewicht verlieren, trocken werden und zu faulen beginnen. Gute Lagerungsverhältnisse werden durch Einlagerung der Rüben in reinen Sand, welcher durch Wasserzusatz die bestimmte relative Feuchtigkeit erhalten hat, erzielt. Die relative Feuchtigkeit muß dabei etwa einem osmotischen Druck von 12 *at* entsprechen (Sand mit ca. 10% H_2O). Die Rüben müssen möglichst rein, am besten in Fässern bei 1.7° eingelagert werden, welche mit einigen Löchern zum Entweichen der ausgeatmeten Gase versehen sind. Jede Rübe muß durch eine Sandschicht von den anderen getrennt sein. Die Ergebnisse einer großen Anzahl Lagerungsversuche werden in der Originalarbeit in 8 Tabellen gezeigt. Je länger die Rüben gelagert werden, um so größer ist der Zuckerverlust; der Gehalt an reduzierendem Zucker nimmt bei längerer Lagerung und höheren Temperaturen in gleicher Weise zu. Je feuchter der Sand gehalten wird, um so größer sind die Zuckerverluste. Während der Zeit vom April bis zum August 1922 verloren eingelagerte Versuchsrüben:

Temp.	Lagerung	Gewicht der einzelnen Rübe (*g*)	Zucker verloren (*g*)	Zucker durch Atmung (in *g*) (berechnet n. d. Versuchsergebnissen)
1.7°	feucht	2553	49.40	22.5 (22.5)
	trocken	1937	26.38	17.1 (17.1)
4.4°	feucht	3096	33.38	48.6 (36.5)
	trocken	2565	89.18	40.4 (30.2)
9.4°	feucht	2837	58.66	73.0 (55.5)
	trocken	2649	70.52	68.2 (51.8)
14.4°	feucht	3450	182.00	111.8 (96.2)
	trocken	2655	115.24	85.1 (73.6)

Eine Zusammenfassung der Versuchsergebnisse zeigt, daß die Rüben während der Einlagerung Zucker verlieren, der Verlust ist der Temperatur proportional. Trocken gelagerte Rüben verlieren mehr an Zucker, als feucht bei beständiger Temperatur gelagerte, die verlorene Zuckermenge bei Einzelrüben ist sehr ungleichmäßig. Ändert die Rübe durch Erfrieren, Verfaulen usw. ihr normales Leben, so vermehrt sich der Gehalt an reduzierendem Zucker beträchtlich. Der Zuckerverlust kann hervorgerufen sein durch Wasseraufnahme der Rübe oder aber durch einen wirklichen Verlust an Zucker. Trocken aufbewahrte Rüben können durch Wasserverlust eine prozentuale Zuckerzunahme erfahren, in Wirklichkeit ist aber doch ein Zuckerverlust vorhanden. Die Gesamttrockensubstanz nimmt bei der

Lagerung ab, den größten Anteil daran hat der Zucker. Mit steigender Temperatur und Lagerzeit wächst der Verlust an Trockensubstanz.

[Pfl. 378] A. Strigel.

Kolloide bei der Rohr- und Rübenzuckerfabrikation.

Von **H. S. Paine, M. S. Badollet** und **I. C. Keane**[1]).

Die Bedeutung kolloidchemischer Prinzipien für die Zuckerindustrie ist in letzter Zeit immer mehr hervorgetreten. Man hat erkannt, daß die Klärung von Rohr- und Rübensäften hauptsächlich auf der Entfernung von Kolloiden beruht und daß der Betrag an Nichtzuckerstoffen, die infolge einer unbekannten chemischen Reaktion entfernt werden, relativ gering ist. Nichtsdestoweniger sind quantitative Angaben, die sich auf kolloide Vorgänge in der Zuckerindustrie beziehen, nur spärlich vorhanden. Ansteigen der Viskosität, verbunden mit schlechter Filtration, schwerem Verkochen und verlangsamter Kristallisation sind Erscheinungen, die ihre Ursache in der kolloidalen Beschaffenheit gewisser Nichtzuckerstoffe haben. Eine systematische Untersuchung der in den Säften der Zuckerindustrie vorhandenen Kolloide ist äußerst wünschenswert, denn man würde für manche jetzt rein empirisch behandelte Tatsachen einleuchtende Erklärungen finden.

Es ist jedoch eine gewisse Zurückhaltung geboten, weil gerade bei den in den Rohr- und Rübensäften vorherrschenden lyophilen oder emulsoiden Kolloiden die kolloidalen Eigenschaften nicht sehr stark ausgeprägt sind und daher der experimentellen Behandlung erhebliche Schwierigkeiten bereiten. Quantitative Ergebnisse bezüglich kolloider Eigenschaften der Säfte im Fabrikbetriebe sind deswegen wertvoll, weil sie ein Urteil über die durch den Reinigungsprozeß erfolgte Entfernung dieser für ein gutes Arbeiten schädlichen Stoffe gewähren. Manche Verbindungen, die man bisher rein chemisch untersuchte, lassen sich infolge ihres für Kolloide charakteristischen Dispersitätsgrades durch kolloidchemische Methoden einfacherer und sicherer nachweisen. Die Verfasser haben eine Anzahl solcher Methoden ausgearbeitet.

[1]) Ind. Eng. Chem. Bd. 16, S. 1252; Lou. Planter Bd. 73, S. 489, 19241; nach Referat in Zeitschrift des Verbandes der deutschen Zucker-Industrie. 823. Lief., S. 292, 1925, April,



Versuche, durch Dialyse oder Zentrifugieren kolloide Körper zu isolieren, schlugen fehl. Dagegen erwies sich die Ultrafiltration als ein ausgezeichnetes Mittel. Es wurden 26%ige Lösungen von Granulatedzucker und auf 20% Trockensubstanz verdünnte Rübenmelasselösungen durch solche Ultrafilter filtriert. Auf den Filtern erhält man einen Niederschlag, der alle Kolloide enthält; sogar so hochdisperse Körper, wie Karamel und Dextrin, wurden durch die Filter zurückgehalten. Der durch das Ultrafliter zurückgehaltene Niederschlag wurde zunächst bei niedriger Temperatur getrocknet; das Gewicht gab dann den Prozentgehalt an Kolloiden. In Granulatedzucker verschiedener Qualität betrug der Gehalt an Kolloiden 1. 0.080%, 2. 0.059%, 3. 0.019%, 4. 0.017%. Die Qualität des Zuckers stieg von 1 bis 4, sie ist also um so besser, je weniger Kolloide vorhanden sind.

Der kolloidale Rückstand ließ sich in einen wasserlöslichen und einen wasserunlöslichen Anteil zerlegen. Der Anteil an Wasserlöslichem war bei obigen 4 Zuckern: 1. 94.9%, 2. 75.6%, 3. 43.0% und 4. 17.0%. Wir sehen, je besser die Qualität, um so weniger wasserlösliche oder reversible und um so mehr wasserunlösliche, irreversible Kolloide. Die reversiblen Kolloide sind also in erster Linie verantwortlich zu machen für die schlechte Qualität des Zuckers, wie Glanzlosigkeit und schlechte Färbung. Der wasserunlösliche Teil erhielt erhebliche Mengen anorganischer Bestandteile. Interessant ist die Zunahme des Eisengehaltes mit abnehmender Qualität des Zuckers. Die Oberflächenspannung der Beispiele 1 bis 4 war vor der Ultrafiltration 1. 56.0, 2. 57.8, 3. 59.6 und 4. 74.7 Dynen, nach der Filtration 1. 74.0, 2. 74.0 und 4. 74.7. Die Oberflächenspannung weicht um so stärker von dem Wert für reine Zuckerlösungen (74 bis 75) ab, je schlechter die Qualität des aufgelösten Zuckers ist. Durch die Ultrafiltration erreicht die Lösung den Wert einer reinen Lösung, also die oberflächenaktiven Stoffe, die Kolloide, werden vollkommen entfernt. Die 20%igen Rübenmelasselösungen hatten einen Kolloidgehalt von etwa 0.2 bis 0.44% und eine Oberflächenspannung von 43 bis 49 Dynen. Die aus verschiedenen Rübenprodukten erhaltenen Kolloide bestanden zu etwa 12 bis 40% aus furfurolgebender Substanz. Galaktane ist nur in geringer Menge vorhanden. Die in Rübenmelassen vorhandenen Kalksalze sind zum größten Teil kolloidal. Der Anteil an emulsoiden Kolloiden ist im Dicksaft relativ

größer als im Diffusionssaft. Es ist daraus zu ersehen, daß durch die Saturation nicht so sehr die emulsoiden oder hydrophilen, wohl aber in größerem Maße die suspensoiden oder irreversiblen Kolloide entfernt werden. Daher müssen sich im Dicksaft die emulsoiden Kolloide zugunsten der leichter entfernbaren suspensoiden anreichern. Die Kolloide der Rübenmelasse sind zu etwa 50% emulsoid.

Es wurde die Beziehung zwischen Kolloidgehalt und Oberflächenspannungserniedrigung von Zuckerlösungen untersucht. Diese Beziehung ist keine lineare, es existieren hier Einflüsse, die noch nicht geklärt sind, wie z. B. Anwesenheit organischer und anorganischer Salze, sowie die Wirkung des qualitativen Charakters der Kolloide. Das Schäumen von Zuckersäften erweist sich als direkt proportional der Oberflächenspannungserniedrigung. Der Schaum ist hauptsächlich eine Mischung von Luft und oberflächenaktiven Stoffen, die sich an der Oberfläche angereichert haben. Durch öfteres Abschäumen lassen sich die Kolloide zum größten Teil entfernen, da sie sich immer wieder an der Oberfläche ansammeln. Aus verschiedenen Zuckern wurde ein Candy hergestellt, indem 227 *g* Zucker und 83 *ccm* Wasser 30 Min. auf 176.7° erwärmt wurden und der so erhaltene Sirup auf Eisenplatten ausgegossen wurde. Die Candyproben wurden mit den Zuckern, aus denen sie hergestellt waren, verglichen, bezüglich Invertzuckergehalt, Oberflächenspannung und Azidität bzw. Alkalität, ausgedrückt in p_H-Werten. Je saurer die Reaktion, um so höher wurde naturgemäß der Invertzuckergehalt gefunden; man kann jedoch nicht entscheiden, ob bei schwach saurer oder schwach alkalischer Reaktion das Anwachsen der Azidität schneller vor sich geht. Die Oberflächenspannung war bei den Candys niedriger und wies geringere Unterschiede auf als bei den Zuckern. Der Grund ist wahrscheinlich die Bildung hochdisperser karamelartiger Produkte. Die Kristallisationsgeschwindigkeit nahm mit zunehmendem Invertzuckergehalt ab.

Die Rübenzucker hatten alle einen p_H-Wert über 7 (alkalische), die Rohrzucker einen solchen unter 7 (saure Reaktion). Es wird auf die Wichtigkeit der p_H-Werte zwecks Beurteilung der Adsorption von Kolloiden an den Zuckerkristallen hingewiesen.

Ebenfalls für die Färbung des Zuckers, die als kolloidchemischer Vorgang zu betrachten ist, sind die p_H-Werte von großer Bedeutung. Man kann durch den p_H-Wert Rohr- und Rübenzucker sicher unter-



scheiden, dagegen nicht, wie neuerdings behauptet wird, durch die Oberflächenspannung; denn diese ist lediglich ein Maß für das Vorhandensein hauptsächlich emulsoider Kolloide, die sowohl im Rüben- als auch im Rohrzucker vorkommen können.

Wichtiger ist es, festzustellen, welche Kolloide entweder bei der Saturation entfernt werden, oder die Qualität des Zuckers nicht verschlechtern. Man könnte dadurch nutzlose Arbeit sparen und würde bald zu praktisch brauchbaren Resultaten kommen. Eine diesbezügliche Untersuchung soll in nächster Zeit veröffentlicht werden. Außer der weiteren Verfolgung der bisher bearbeiteten Methoden sollen noch weitere angewandt werden, wie Bestimmung isoelektrischer Punkte, Einfluß verschiedener Rohr- und Rübenkolloide auf die Viskosität von Zuckerlösungen innerhalb gewisser Grenzen der Zuckerkonzentration und Temperatur, ferner Wirkung verschiedener Dispersitätsgrade von Emulsoiden und Verhältnis von Zucker zu kolloider Substanz. Die hier veröffentlichten Versuche sind als vorläufige Mitteilungen anzusehen. [Pfl. 380] A. Strigel.

Über den Einfluß der Bodenreaktion auf die Keimung von Wiesen, Gräsern und Kleepflanzen.

Von Ing. Dr. L. Müller [1]).

Verschiedene Pflanzenfamilien und innerhalb derselben verschiedene Pflanzenarten werden durch dieselbe Säure und dieselbe Base verschieden beeinflußt. Es ist hierbei „säureliebend“ und „alkalifeindlich“ nicht immer identisch, sondern auch noch zwischen Pflanzen zu unterscheiden, die gegen Reaktionsänderungen verhältnismäßig indifferent und solchen, die dagegen ziemlich empfindlich sind, wie besonders die hochwertigen Gräser und Kleearten. Wiesengräser und noch mehr die Kleearten bevorzugen meist bei der Keimung eine schwach saure Reaktion. Alkalische Reaktion wird von den Kleearten schlechter vertragen als von den Wiesengräsern. Verschiedene Säuren und Alkalien beeinflussen je nach ihrer H- oder OH-Ionenkonzentration dieselbe Pflanze ganz verschieden, doch üben auch die Anionen und die chemische Zusammensetzung der Samen einen starken Einfluß auf die Art und den Grad der Einwirkung aus. Ordnet man die vom Verf. untersuchten Säuren und Alkalien

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1, 52, 1926.

abfallend nach ihrem schädlichen Einfluß auf die Keimung, so ergibt sich nachstehende Reihenfolge.

Bei den Gräsern: Schwefelsäure, Mandelsäure, Ameisensäure, Phosphorsäure, Weinsäure, Ammoniumbikarbonat, Natriumkarbonat, Natriumbikarbonat.

Beim Klee: Mandelsäure, Ameisensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Weinsäure; die Schädigung durch die verwendeten Alkalien ist dieselbe.

Ammoniumbikarbonat und Ammoniumkarbonat beeinträchtigen die Keimung in verhältnismäßig geringen Konzentrationen stark; die sauren Salze mehrbasischer Säuren, zumindest die der Kohlensäure, wirken schädigender als die neutralen Salze.

[Pfl. 377] O. v. Dafert.

Tierproduktion.

Der Gehalt einiger Baumwollsaatmehle aus Carolina an Gossypol und d-Gossypol.

Von F. W. Sherwood[1]).

Bei der Gewinnung von Baumwollsaatmehl werden die geschälten Samen gewöhnlich vor dem Auspressen des Öles gekocht, um die Ölausbeute zu erhöhen. Nur wenige Ölmühlen in Nord-Carolina wenden die Methode der kalten Pressung an, wobei die geschälten Samen in einem Vorwärmer getrocknet werden, worauf sie in die eigentliche Presse gelangen. Hier werden sie durch kleine Öffnungen gepreßt, machen also eine Art Mahlprozeß durch, welcher das Öl auspreßt.

Die Mehrzahl der Mühlen benutzt offene Kessel oder kontinuierliche Kochapparate, in denen die Samen mit Wasserdampf behandelt werden. Die Kochdauer und Kochtemperatur schwanken sehr stark. In beiden Fällen wird Wasser oder Dampf zugegeben oder Luft durchgeblasen, um den Feuchtigkeitsgehalt der Samen zu regulieren.

Frühere Untersuchungen haben gezeigt, daß der Kochprozeß einen großen Einfluß auf die Abnahme der Giftigkeit von Baumwollsaatmehl ausübt und daß sich, wenn überhaupt, so nur geringe Mengen von Gossypol aus gut gekochtem Baumwollsaatmehl extrahieren lassen. Man nahm eine Oxydation des Gossypols in das weniger

[1]) Journal of Agrikultural Research, Bd. 32, 1926, S. 793.

giftige d-Gossypol an. Die vorliegenden Untersuchungen sollten die Schwankungen im Gossypolgehalt in Baumwollsaatmehlen von Nord-Carolina studieren und festzustellen suchen, ob ein Zusammenhang mit den verschiedenen Mahlverfahren besteht.

Zur Bestimmung des Gehaltes an Gossypol wurden 50 *g* Baumwollsaatmehl im Soxhlet mit Äther extrahiert, bis dieser farblos ablief. Zum Extrakt wurde 1 *ccm* Anilin gegeben und dann der Äther abdestilliert. Der Rückstand wurde nach einer Woche durch einen Goochtiegel filtriert mit wenig Äther, dann mit Petroläther ausgewaschen. Das unlösliche Anilin-Gossypol wurde bei 100° getrocknet und gewogen.

Das d-Gossypol wurde im extrahierten Rückstand dadurch bestimmt, daß dieser mit 100 *ccm* Anilin übergossen und vermengt wurde. Die Mischung wurde 5 Minuten bei 110° unter ständigem Rühren erhitzt und dann sofort durch einen Buchnertrichter scharf abgesaugt. Nach genügender Abkühlung wird der Überschuß an Anilin durch Äther ausgewaschen. Nach Entfernung des Äthers aus dem Filtrat wird das Anilin bis auf etwa 5 bis 10 *ccm* abdestilliert. Den Rückstand spült man mit einigen *ccm* Äther in ein Becherglas und läßt ihn eine Woche lang stehen. Dann wird das gefällte d-Gossypol durch einen Goochtiegel abfiltriert, bei 100° getrocknet und gewogen. Das Gewicht der Niederschläge ergibt nach Multiplikation mit 0.74 die Menge von Gossypol und d-Gossypol.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden folgendermaßen zusammengefaßt:

Von den 40 untersuchten Baumwollsaatmehlen aus Nord-Carolina waren 14 nach der Methode der offenen Kessel hergestellt, 22 entstammten den kontinuierlichen Kochern und 4 der kalten Pressung. Der Gehalt an Gossypol in den Mehlen aus dem kontinuierlichen Kocher schwankte von 0.007 % bis 0.228 %. Die Mehle der kalten Pressung enthielten 0.02 % bis 0.102 %, während die in offenen Kesseln hergestellten Mehle 0.021 % bis 0.150 % Gossypol enthielten. Dagegen betrug der Gehalt an d-Gossypol in den entsprechenden Mehlen 0.633 % bis 1.076 %; 0.335 % bis 0.505 % und 0.544 % bis 0.963 %. Von dem giftigen Gossypol sind durch die Fabrikation 75 % und mehr in die weniger giftige d-Form umgewandelt worden. Dies beweist, daß die chemische Verbindung, deren Konstitution noch unbekannt



ist, in einer labilen Form existiert und leicht durch geeignete Fabrikationsbedingungen angegriffen wird, wenn das Öl aus der Saat ausgepreßt wird. Noch nicht veröffentlichte Untersuchungen haben gezeigt, daß diese Umwandlung durch Hydrolyse und nicht durch Oxydation hervorgerufen wird.

Nur 12.5% der untersuchten 40 Proben enthielten hinreichende Mengen Gossypol, die bei Fütterungsversuchen mit weißen Ratten Schädigungen hervorriefen, wenn die Futterrationen wohl ausgeglichen waren und nicht mehr als 50% Bauwollsaatmehl enthielten. Dies gründet sich auf die Annahme, daß d-Gossypol ungiftig ist, wofür hierin ein indirekter Beweis liegt. Wie weit dies aber zutrifft, ist noch nicht genügend festgestellt. [Th. 918] **Red.**

Zuckerrübenköpfe als Hafersatz bei der Fütterung schwerer Arbeitspferde.

Von Dr. **Erhard Bartsch**, Breslau [1]).

Erfahrungen über Hafersatzfuttermittel sind vor und während des Krieges gesammelt worden. Die Zuckerfütterung hat sich im Kriege in der Praxis durchaus bewährt. Jetzt bleibt für die Verfütterung der Zucker aus wirtschaftlichen Gründen nicht mehr übrig.

Ehrenberg hat die Möglichkeit des Hafersatzes durch zuckerhaltige Wurzelfrüchte auf Grund von Kriegserfahrungen als wissenschaftliches Problem für die deutsche Landwirtschaft aufgegriffen [2]).

Durch Fütterungsversuche mit Zuckerrübenköpfen im Vergleich zu Hafer bei Kaltblut-Arbeitspferden auf dem Gute Bettlern bei Breslau wurde festgestellt, in welchem Maße und mit welchem Erfolge der Hafer durch Zuckerrübenköpfe zusammen mit eiweißreichem Rauhfutter in einer Ration für ausgewachsene und nichttragende Arbeitspferde ersetzt werden kann.

Die Versuche wurden im Gruppensystem mit drei Gespannen (Kaltblutschlag) durchgeführt. Technische und analytische Einzelheiten können hier nicht wiedergegeben werden. Die Ergebnisse waren folgende:

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 157—206.
[2]) Max Asam, Eiweißarme, aber zuckerreiche Fütterung schwerer Arbeitspferde, Journal für Landwirtschaft 1925.

1. Zuckerrübenköpfe sind ein sehr brauchbares Futtermittel für schwer arbeitende Kaltblutpferde, wenn sie geschält, geschnitzelt und in möglichst frischem Zustande verfüttert werden. Die Tiere fressen davon täglich bis 20 *kg* und mehr mit Behagen. Lebendgewicht und allgemeiner Gesundheitszustand werden bei Verfütterung von Zuckerrübenköpfen günstig beeinflußt. Es empfiehlt sich nicht, die Rübenköpfe ungeschnitten zu verabreichen.

2. Zuckerrübenköpfe können an Pferde auch bei anhaltend stärksten Zugleistungen als teilweiser Haferersatz gegeben werden, vorausgesetzt, daß der Eiweißgehalt durch Zugabe eines eiweißreichen Futtermittels, z. B. Luzerneheu, gesichert wird. 5 *kg* Rübenköpfe ersetzen dann 1 *kg* Hafer. Bei dieser Fütterung lassen sich auch nicht unerhebliche wirtschaftliche Ersparnisse machen.

3. Jedes Rübenpferd hat mit den Rübenköpfen täglich etwa 3.5 *kg* Zucker ohne bemerkenswerte Störungen aufgenommen, während im Kriege bei entsprechenden Rohzuckergaben oft nachteilige Wirkungen dieses Futtermittels beobachtet worden sind. Es scheint, daß der Zucker in den noch lebensfrischen Rübenkappen den Pferden zuträglicher ist als der durch Verarbeitung der Zuckerrübe isolierte Rohzucker.

4. Bei der Fütterung von schweren Arbeitspferden kommt es weniger auf besonders hohe Eiweißgaben, als auf Vollwertigkeit der in der Ration enthaltenen Nährstoffe überhaupt an. In der Pferdefütterung sollten zur Erzeugung von Kraft in erster Linie Kohlenhydrate, vor allem Zucker, Verwendung finden.

5. Die von Kellner[1]) unter Anlehnung an die Berechnung von Zuntz und Hegemann für schwer arbeitende Kaltblutpferde aufgestellte Arbeitsnorm kann um etwa 25% herabgesetzt werden, wenn in der Ration genügend Stärkewerte, vor allem in Form von zuckerhaltigen Futtermitteln, enthalten sind. Auch die von Kellner empfohlenen Stärkewertmengen können in der Praxis etwas gekürzt werden, ohne daß dadurch die Leistungsfähigkeit der Pferde beeinträchtigt wird.

6. Die von Nils Hansson[2]) neuerdings aufgestellten Futternormen für schwere Arbeitspferde entsprechen anscheinend hinsicht-

[1]) O. Kellner, Die Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere, IX. Aufl. 1920.

[2]) Nils Hansson, Sockerbetornas Värde Och Anwändbarhet Som Fodu, Stockholm 1923 und ders., Hoets Värde Och Anwändbarhet I, Arbetshästarnas Foderstater, Stockholm 1924.

lich Eiweiß- und Stärkewertgehalt den Erfordernissen der Praxis.

7. Nach den neuesten Forschungen[1]) über die biologische Wertigkeit verschiedener Eiweißkörper muß die in der Praxis übliche einseitige Fütterung der Pferde mit Hafer als auf die Dauer weniger erwünscht und deshalb abänderungsbedürftig angesprochen werden. Dagegen ist ein Futtergemisch nach Art der im Versuch gefütterten Rübenkappenration als vollwertig zu betrachten, weil das in gewisser Hinsicht etwas unterwertige Haferprotein durch Luzerne- und Rübeneiweiß besonders günstig ergänzt wird. [Th. 912] G. Metge.

Mais und Gerste für die Schweinefütterung.

Von H. E. Woodman[2]).

Der erste Teil der Arbeit enthält einen Bericht über Versuche, in denen an zwei Schweinen die Verdauungskoeffizienten der Bestandteile von nicht eingeweichtem Mais, von eingeweichtem Mais, gekochtem Maismehl und eingeweichten Maisflocken folgend bestimmt wurden:

Verdauungskoeffizienten von Mais und Maismehl.

Futtermittel	Trockensubstanz %	Organische Substanz %	Protein %	Fett %	Kohlenhydrate %	Rohfaser %
Nicht eingeweicht. Mais	85.9	87.1	78.4	63.5	91.5	23.1
Eingeweicht. Mais . . .	86.9	87.8	80.1	60.5	92.0	35.3
Gekochtes Maismehl .	88.1	89.0	86.1	63.6	92.4	22.6
Eingeweichte Maisflocken	95.2	95.4	95.5	44.8	97.1	30.5

Der Wert des Kochens wird als günstig bezeichnet und es wird weiter eine Beschreibung der Herstellung von Maisflocken gegeben. Der Herstellungsprozeß besteht darin, daß die ganzen Körner mit Dampf gekocht und anschließend gequetscht und getrocknet werden. Ein Vergleich des Nährwertes dieses Produktes mit rohem Mais zeigte, daß es einen 10% höheren Energiewert besaß. Der zweite

[1]) A. Scheunert, Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 39, 1924, Stück 12.

[2]) Jour. Min. Agr., Gt. Brit., 31, S. 1089—1103, 1925; nach Experiment Station Record 53, S. 373, 1925.

Teil der Arbeit befaßt sich mit den in Fütterungsversuchen erhaltenen Ergebnissen der Vergleichswerte des Quetschens, Mahlens, Einweichens und Kochens von Mais und Gerste.

Zu den vergleichenden Versuchen über die verschiedenen Maisfütterungsmethoden wurden 8 Gruppen zu je 10 Schweinen benutzt. Je 2 Gruppen mit einem Durchschnittsgewicht von 20.41 und 12.70 *kg* pro Kopf zu Versuchsbeginn erhielten Mais gequetscht und trocken, gequetscht und eingeweicht, gemahlen und eingeweicht bzw. gemahlen und gekocht. Die Tagesdurchschnittsgewinne der Gruppen betrugen während des sechswöchigen Versuches bei den entsprechenden Rationen 0.46 *kg*, 0.47 *kg*, 0.46 *kg* und 0.44 *kg*. Außer der vollen Maisfütterung erhielt jedes Tier 0.57 *kg* Weizenfuttermehl und 0.11 *kg* Fischmehl und eine geringe Menge Grünfutter täglich. Der Futterbedarf pro Gewinneinheit war für die Schweine, die gekochtes Futter erhielten, etwas niedriger, aber der totale Futterverzehr war auch niedriger. Verf. schließt hieraus, daß durch Kochen wenig gewonnen wird.

Zum Vergleich der verschiedenen Fütterungsmethoden von Gerste wurden 5 Gruppen zu je 10 Schweinen mit einem Durchschnittsgewicht von 52.62 *kg* pro Tier benutzt und mit derselben Grundration wie in dem vorhergehenden Versuche gefüttert. Die Methoden der Gerstefütterung und die Tagesdurchschnittszunahmen pro Kopf waren die folgenden: ganz und trocken 0.49 *kg*, ganz und eingeweicht 0.48 *kg*, gemahlen und eingeweicht 0.56 *kg* und gemahlen und gekocht 0.54 *kg*. Die 5. Gruppe erhielt gekochten Mais und nahm täglich durchschnittlich 0.57 *kg* zu. Der Futterverzehr von Gerste wurde von den verschiedenen Fütterungsmethoden nicht wesentlich beeinflußt, aber der Nährwert wurde durch Einweichen und Mahlen entschieden verbessert. [Th. 910] **Schieblich.**

Über die Verluste eines Mais-Erbsen-Gemisches an Rohnährstoffen und verdaulichen Nährstoffen bei der Normalsauerfutterbereitung.

Von Prof. Dr. W. Völtz und Dr. E. Reisch, Königsberg[1]).

Nach eingehenden Mitteilungen über Maisanbau in Ostpreußen, über Anlage des Versuches, Düngung, Erträge und Beschaffenheit

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 41, 1926, Seite 183—186.



derselben wird ausgeführt, daß das sofort nach der Mahd gehäckselte Mais-Erbsen-Gemisch in einem absolut wasserundurchlässigen Behälter eingesäuert wurde. Der letztere wurde mit Bretterbelag und Lehmguß bedeckt, der dauernd feucht gehalten wurde. Die Temperatur betrug bei der Einbringung 24° C. Durch regelmäßiges Festtreten wurde erreicht, daß die Temperaturen, die während 55 Tagen täglich festgestellt wurden, nur um 3° innerhalb der ersten 8 Tage anstiegen und dann sehr langsam absanken.

Aus den Analysen des Ausgangsmateriales und des Sauerfutters ist zu ersehen, daß die Fermentation in normaler Weise verlaufen war. Es wurden 1.36 % Milchsäure, 0.7 % freie und gebundene Essigsäure, keine Buttersäure nach dem Verfahren von Duclaux, Wiegner, Meyer festgestellt. Die Konservierung des Saftfutters bei Kältesäuerung verlief in diesem praktischen Versuch mit ganz geringen Verlusten.

Mit einem Hammel wurden nacheinander Stoffwechselversuche mit gedarrtem Mais-Erbsen-Gemisch einerseits und Silageprodukt dieses Gemisches andererseits durchgeführt. Silagefutter ist in der Praxis natürlich nur etwa bis zur Hälfte vom Gesamtfutter verabreichbar. Die mit Mais-Erbsen-Gemisch und etwas Kochsalz und Silagefutter nebst wenig kohlensaurem Kalk und ebenfalls etwas Kochsalz als alleiniges Futter während je drei Wochen durchgeführten Stoffwechselversuche ergaben weder Verluste an verdaulichem Rohprotein noch an Stärkewert infolge der Säuerung.

Zusammengefaßt ergab sich folgendes: Bei der Kaltsäuerung eines Mais-Erbsen-Gemisches, das in einem ziemlich vorgeschrittenen Vegetationsstadium gemäht worden war, fanden keine Verluste an verdaulichem Rohprotein und an Stärkewert statt. Im übrigen ist das Futter ziemlich nährstoffarm.

Es enthält in 100 *kg* Trockensubstanz:

Frisch gemäht: 7.88 % verdaul. Rohprotein, 36.92 % Stärkewert;
im Sauerfutter: 9.06 % verdaul. Rohprotein, 38.70 % Stärkewert.

Der Ertrag je Hektar war 240 *dz* mit 4.13 *dz* verdaulichem Rohprotein und 19.34 *dz* Stärkewert. Wird der Grünmais allein ohne Leguminosen gebaut, so ist der Proteingehalt noch viel geringer. Für Ostpreußen ist der Mais keine Pflanze zur Saftfutterkonservierung. Die Erträge sind z. B. bei Kleegras und dreimaliger Mahd sehr wesentlich größer. Kleesilage in Gaben bis zu 50 *kg* je 1000 *kg* Lebendgewicht

und Tag ist geeignet zur Einschränkung der Gaben von Ölkuchen bei den Milchkuhrationen. [Th. 916] G. Metge.

Eine Untersuchung über die bei der Silagebereitung eintretenden hauptsächlichsten Veränderungen.

Von W. H. Peterson, E. G. Hastings und E. B. Fred[1]).

Verff. berichten über bakteriologische, chemische und physikalische Vorgänge bei Silagebereitung. Ein Holzsilo von 30 Fuß Höhe und 10 Fuß Durchmesser wurde am 16. September 1922 mit Golden Glow Mais gefüllt. In Entfernungen von 10 und 20 Fuß vom Boden des Silos wurden wasserdichte Beutel mit gewogenen Proben frischer Silage eingelegt. Alle zu Untersuchungszwecken von der Silage entnommenen Proben wurden aus der Zone zwischen den Beuteln durch Anbohrung der Wand des Silos gewonnen. Temperaturmessungen wurden in der Weise vorgenommen, daß ein Thermometer in einer einzölligen Röhre, die den Silo in seiner ganzen Höhe durchlief, aufgehangen wurde. Von den in verschiedenen Abständen entnommenen Silageproben wurden die folgenden Bestimmungen gemacht: Feuchtigkeit, flüchtige und nicht flüchtige Säuren, Alkohol, reduzierende Zucker, Pentosane, Stärke, Gesamtstickstoff, Ammoniak, Aminostickstoff und löslicher Stickstoff als auch Zahl und Gruppen der im Silagesaft enthaltenen Mikroorganismen. Die Silogase wurden auf Kohlendioxyd, Sauerstoff und Kohlenwasserstoffe untersucht.

Die Ergebnisse zeigten, daß die erste bei der Silagebereitung auftretende Erscheinung ein rapides Verschwinden des Sauerstoffes innerhalb von 4 bis 5 Stunden ist, das von einem rapiden Anwachsen des Kohlendioxyds auf 60 bis 70% in 48 Stunden begleitet ist. Auf diese Veränderungen der Gase folgt ein Ansteigen der Temperatur der Silage bis zum 15. Tage, die dann mit geringer Abnahme 60 bis 70 Tage hoch bleibt. Die Zahl der Bakterien vergrößert sich während der ersten wenigen Stunden nach der Ensilierung rapid, was mit einer ansteigenden Produktion von Gärungsprodukten verbunden ist. Haben diese Produkte eine gewisse Menge erreicht, so tritt eine Veränderung der Bakterienflora ein. Die Hefezellen vermindern sich und die kräftig Säure produzierenden Bakterien werden sehr zahl-

[1]) Wisconsin Sta. Research Bul. 61, 32 S., 1925; nach Experiment Station Record 53, S. 65, 1925.

reich, während alle langsamer wachsenden Keime verschwinden. Ist die Säurebildung in der Silage wesentlich fortgeschritten, tritt schließlich eine Verminderung in der Gesamtzahl der Bakterien ein. Die chemischen Analysen der frischen und fermentierten Silage zeigten, daß annähernd 10% der Trockensubstanz, 25% der Pentosane und 25% der Stärke während einer viermonatigen Lagerung im Silo zerstört werden.

Die in sterilisiertem und mit Lactobacillus pentoaceticus beimpftem Mais ablaufenden Vorgänge ähnelten den in normaler Silage auftretenden durchaus. Die Fermentation künstlich beimpfter Silage war zwar kräftiger, doch rechtfertigt dies schwerlich die vermehrte Mühe bei der praktischen Silagebereitung.

[Th. 899] Schieblich.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Über den hochmolekularen Zustand von Kohlenhydraten und Proteinen und seiner Synthese.

Von H. Bergmann[1]).

Um zur Klärung der verschiedenen Theorien über das Bauprinzip hochmolekularer Kohlenhydrate und Proteine beizutragen, suchte Verf. nach möglichst einfachen Stoffen, an denen sich der Eintritt des hochmolekularen Zustandes experimentell herbeiführen läßt, und fand in einem Anhydrid der Cellobiose einen geeigneten Vertreter dafür. Zunächst wurden das Tetrazetat und das Hexazetat eines Cellobioseanhydrides gewonnen, die beide gut kristallisiert waren. Beim Abspalten ihrer Azetyle mit alkoholischer Kalilauge wurde das freie Kohlenhydrat von der Zusammensetzung $C_{12}H_{20}O_{10}$ erhalten. Es war ganz unlöslich in allen indifferenten Lösungsmitteln und wurde nur von Natronlauge und Kalilauge, sowie von Kupferoxydammoniak aufgenommen, um mit Säuren wieder auszufallen.

Für das Verständnis des hochmolekularen Zustandes ist es nun wichtig, daß das hochmolekulare Cellobioseanhydrid mit Essigsäureanhydrid und Pyridin in der Kälte in das kristallisierte Tetrazetat und das kristallisierte Hexazetat zurückverwandelt werden konnte, daß ferner diese Azetate sich in einer Reihe von Lösungsmitteln

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie, 38. Jahrg., 1925, Nr. 50, S. 1141.

molekulardispers auflösen, und daß der Umfang der Moleküle in Eisessig und in Phenol ganz dem Umfang azetylierter Cellobioseanhydride entspricht. Bei der Entfernung der Azetyle findet jene gegenseitige Verfestigung der Cellobioseverbände untereinander statt, die für die größere Schwerlöslichkeit des freien Kohlenhydrats verantwortlich zu machen ist. Die Frage, ob der beschriebene reversible Übergang aus dem hochmolekularen Zustand in molekulardispergierende Derivate auch bei natürlichen Kohlenhydraten zu finden ist, wird vom Verf. bejahend beantwortet, so daß die Ansichten über den hochmolekularen Zustand des Cellobioseanhydrides auch auf das Inulin und andere natürliche Kohlenhydrate ausgedehnt werden können. Diese werden für übermolekulare, umfangreiche Atomgefüge von gitterartigem oder gitterähnlichem Bau angesehen, die sich von den Kristallgittern molekulardispergierender Stoffe durch die Verfestigung der übermolekularen Kräfte in qualitativer Hinsicht unterscheiden. Infolgedessen muß bei der strukturchemischen Behandlung solcher Stoffe von der Vorstellung selbständiger scharf umrissener Moleküle abgesehen werden, so daß es Verf. ablehnt, für das Cellobioseanhydrid Moleküle $C_{12}H_{20}O_{10}$, für Inulin ein Molekül aus einer bestimmten Anzahl von Fruktoseresten, für Zellulose oder Stärke strukturchemisch selbständige Moleküle vom Umfang eines Glukose-, eines Di- oder Trisaccharides vorzusehen. Denn nur wenn man am Vorhandensein übermolekularer Strukturen festhält, kann man verschiedene, scheinbar unvereinbare Widersprüche beim chemischen und fermentativen Abbau komplexer Kohlenhydrate überwinden.

Verf. geht dann auf die schwer entwirrbaren Widersprüche ein, die in neuerer Zeit an die Stelle der übersichtlichen Peptidtheorie der Proteinchemie getreten sind. Doch scheinen Verf.s Versuche einen Weg aus diesem Wirrsal zu weisen. Es wurden dabei einfache Aminosäurederivate in einen höher molekularen Zustand umgewandelt, welcher dem Verhalten der natürlichen Proteinen in vieler Hinsicht gleicht. Das wesentliche Ergebnis der Versuche sei kurz zusammengefaßt:

Ein und dieselbe Verbindung $(C_6H_8O_2N_2)x$, welche nach der katalytischen Hydrierung Moleküle $C_6H_{10}O_2N_2$ und nach dem Azetylieren Moleküle $C_6H_6O_2N_2Ac_2$ bildet, erscheint in siedendem Phenol als $C_{12}H_{16}O_4N_4$ und liefert bei der Hydrolyse ein Tetrapeptid

mit einer Kohlenstoff-Stickstoffkette $C_{12}N_4$. Ganz analog verhält sich das wieder homologe $(C_5H_6O_2N_2)x$. Damit liegt ein ganz einfaches Versuchsmaterial vor, an dem das völlige Versagen der Vorstellung eines Moleküls von konstantem Umfang festgestellt werden muß, und das damit die Besonderheiten des „hochmolekularen" oder besser „übermolekularen" Zustandes der Proteine vor Augen führt. Bei Stoffen, die den obermolekularen Zustand besonders hartnäckig festhalten — wir nennen sie hochmolekular — bedarf es zur molekularen Aufteilung der Einführung von Substituenten oder anderer energischer Eingriffe. Je nach der Natur des eingreifenden Stoffes muß hier das Ergebnis schwanken. Bei Stoffen, die nur in übermolekularem Zustand zur Untersuchung kommen, kann die Aufteilung mittels eingreifender Chemikalien in kleinere Bruchstücke häufig kein zutreffendes Bild davon geben, in welcher Zahl und auf welche Weise die Bausteine im hochmolekularen Gebilde vereinigt waren.

Die Proteine, Gelatine, Fibroin und Gliadin, die man lange Zeit als Typen hochmolekularer Stoffe angesehen hat, zeigen, daß man auch solche Stoffe bei Auffindung geeigneter Lösungsmittel öfters in molekulardisperse Aufteilung überführen kann. Der hochmolekulare Zustand ist keine charakteristische Strukturkonstante, die bestimmten Stoffen und ihren Derivaten unter allen Umständen eigentümlich bleibt, sondern lediglich eine Zustandsform, die außer von dem untersuchten Stoff von den physikalischen Versuchsbedingungen und den einwirkenden Chemikalien abhängt. Somit ergibt sich aus den Versuchen für die Proteinchemie, daß die Auffindung von Tetrapeptiden und Polypeptiden unter ihren Spaltprodukten noch keineswegs erweist, daß derartige Ketten im Protein schon vorhanden waren. Unter diesen Umständen wird man auch keinen Anstoß mehr daran nehmen, daß die gewöhnlichen Diketopiperazine von proteolytischen Fermenten mehr angegriffen werden. Man kann sich vielmehr sehr wohl vorstellen, daß bei der Proteolyse durch gewisse Fermente ähnlich wie bei den Säurehydrolysen, zunächst ein Zerschlagen des übermolekularen Gebildes in Polypeptide erfolgt, die dann durch andere Fermentkomplexe weiter aufgeteilt werden. Wichtig wird für die künftige Forschung die Tatsache sein, daß die künstlichen Isodiketopiperazine sich gegen Säuren und Alkalien so ganz verschieden verhalten.

Zum Schluß weist Verf. noch auf einen Unterschied zwischen seinen Kunstprodukten und den Proteinen hin; die Kunstprodukte sind nur aus zwei Aminosäureradikalen aufgebaut, während die natürlichen Proteine einen großen Reichtum an verschiedenen Aminosäureradikalen aufweisen. Ob aber die Anwesenheit und Wechselwirkung der verschiedenen Aminosäuretypen notwendig ist, um jene Stabilität des übermolekularen Gefüges zu erzeugen, die bei den Kunstprodukten des Verf.s durch die Mitwirkung der Methylengruppe erreicht wurde, müssen erst die künftigen Versuche zeigen. [Gä. 521] Gericke.

Über die Isolierung der Enzyme.

Von Geh.-Rat Prof. Dr. **Willstätter**[1]).

Der Enzymwirkung liegt nicht die Dispersitätsanordnung besonderer Stoffe zugrunde, sondern bestimmte organische Verbindungen in gewisser Konzentration. Es ist bisher noch nicht möglich, Enzyme in reinem Zustande zu isolieren, aber es ist gelungen, ihren Reinheitsgrad so zu steigern, daß sich die ersten analytischen Fragen beantworten lassen. Da die Enzyme, abgesehen vom Substrat und den Aktivoren, keine Reaktionen mit anderen Körpern geben, können für die Untersuchung der enzymatischen Reaktionen allein Adsorptionsmethoden angewandt werden. Es wird dargelegt, wie man Einheiten für die Menge und Konzentration der Enzyme ableitet unter Bestimmung entweder des Zeitwertes oder des enzymatischen Wertes. Sodann geht Verf. auf die Beobachtungen F i s c h e r s ein, daß nämlich bei der Vergärung von Zucker nur Monosen vergoren werden. Da die wichtigsten Hefen der Praxis fast nichts von den Malzzucker spaltenden Enzymen enthalten, muß man den Schluß ziehen, daß die Brauereihefen imstande sind, Maltose direkt zu vergären. Es ist nun gelungen, die Maltosebestimmung ebenso genau auszuarbeiten wie die Saccharasebestimmung und man muß annehmen, daß die Wirkung der Maltose in diesen Hefen so gering ist, daß die Zeiten der Malzzuckerspaltung gegenüber der Gärungsgeschwindigkeit nicht in Betracht kommen. Sind die Hefen nun imstande, Rohrzucker direkt zu vergären? Es gelang, den Gehalt der Hefe an Saccharase herabzudrücken, ohne ihre Gärungsgeschwin-

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie, Jahrgang 38, Nr. 52, S. 1202 ff.

digkeit und Funktion zu benachteiligen, durch Behandlung mit sehr verdünnten Säuren oder Laugen, z. B. mit $^{n}/_{20}$ HCl.

Die Enzympräparate, die man nach den neueren Reinigungsmethoden erhält, enthalten außerfremden Stoffen, die vom Abbau des Hefeprotoplasmas herrühren, enzymatische und enzymähnliche Substanzen, die Vorstufen und Zersetzungsprodukte der Enzyme. Die Ergebnisse von Euler und Meisenheimer, das Invertin der Hefe anzureichern, ließen sich noch verbessern, wenn man die Hefe bei niedrigster Konzentration gären läßt; man kann so den Saccharasegehalt der Hefe auf das 10- bis 20fache steigern. Die Anwendung der invertinreicheren Hefe ist unterstützt worden durch die neue Methode der Autolyse; es hat sich nämlich gezeigt, daß, wenn man die schonende Vergiftung des Pilzes ersetzt durch eine rasche Abtötung, unerwarteterweise der Gehalt der Lösung an Enzymen viel günstiger wird. Wenn man die Autolyse fraktioniert und unter Neutralisation verlaufen läßt, kann man bei diesen Autolysaten vom Saccharasewert 0.5 bis 1 auf den Wert von 2.5 kommen. Verf. hat sich in seiner Arbeit bemüht, gute Autolysate und besondere Sorten von Kaolin und Tonerdehydrat anzuwenden. Obgleich der erreichte Adsorptionswert um mehr als das 1000 fache gesteigert werden konnte, ist es doch nicht gelungen, die Adsorption so zu leiten, daß das Invertin die Eigenschaften einer einheitlichen Substanz annahm. Die Adsorptionskurve ist nicht die eines Enzyms selbst, sondern die eines Begleiters, der das Enzym mit sich führt. Die Verbindung in diesen Adsorptionsgemischen ist so enge, daß man die Gemische nur schwer trennen kann. Der Adsorptionsmethode eröffnet sich also noch ein sehr großes Anwendungsgebiet für die Abtrennung von Verbindungen, die zu demselben Komplex gehören, für die Aktivatoren und Hemmungskörper und Enzyme untereinander. So konnte bereits Pankreaslipase, Trypsinlipase und Amylase getrennt werden. Auch war es möglich, Trypsin und Erepsin voneinander zu trennen, Erepsin verhält sich sauer, Trypsin alkalisch. Ebenso können die Karbohydrasen Maltose und Saccharase getrennt werden, indem gewisse Tonerdehydrate nur Maltose adsorbieren, andere dagegen wieder Saccharase; durch fraktionierte Adsorption können diese beiden Enzyme getrennt werden. Mit basischem Phosphat gehen beide aus Tonerdehydrat heraus, mit saurem Phosphat nur die Maltose. Bei der Prüfung des Metaalumini-

umhydroxyds AlOOH, das durch Erhitzen aus dem B-$Al(OH)_3$ erhalten wird, als Adsorbens hat sich gezeigt, daß es Saccharase schlecht, Maltose sehr beträchtlich adsorbiert. Am besten läßt man das Gel auf Gemische von Enzymen einwirken, die einander nahestehen.

Nach Ansicht eines englischen Botanikers ist die Pflanzenprotease, z. B. Papain, ein Gemisch aus zwei Gruppen von Enzymen, peptonbildenden und peptonspaltenden. Die Nachprüfung hat dagegen ergeben, daß die pflanzlichen Proteasen homogen sind. Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Wirkung des Erepsins auf Pepton und das hierbei beobachtete Anwachsen des Karboxyls sprachen für ein großes Molekül, das dem Abbau unterliegt. Der Abbau der Eiweißkörper besteht also in der Auflösung der Gruppen COHN und widerspricht der Annahme, daß die Proteolyse ein Vorgang der Desaggregation polymerer Komplexe sein soll. Chemische Reaktionen der Enzyme, von Wirkungen auf Substrate abgesehen, sind nicht bekannt. Alle Enzymerscheinungen sind von Begleitstoffen abhängig, dies gilt von der Saccharase, und noch mehr von der Lipase. Von der chemischen Natur des Enzyms kann vielleicht vorläufig angenommen werden, daß es aus einem kolloidalen Träger und rein chemisch wirkenden aktiven Gruppen besteht. Die chemisch-aktiven Gruppen sind unter Erhaltung der enzymatischen Wirkungen von den schützenden kolloiden Begleitstoffen nicht abzutrennen.

[Gä. 522] Gericke.

Kleine Notizen.

Über die Zählung der Bakterien verschiedener physiologischer Gruppen im Boden. Von A. S. Rasumow[1]). Man impft elektive Nährböden für Azotobakter, Nitrifikatoren, Bact. van Iterson und B. Stutzeri mit geringen Mengen des zu untersuchenden Bodens und bestimmt die geringste Bodenmenge, die noch eine Bakterienkultur erzeugt, also noch 1 (der Größenordnung nach) Bakterie enthält. Eine genauere Bestimmung der in der Kultur vorhandenen Bakterien wird durch Messung von NO_3' und NO_2' im Nährboden ermöglicht. Nach dieser Methode wurde die Zahl von Mikroorganismen in der Ackererde aus der Umgebung Moskaus festgestellt. Die Zahl der Azotobakter schwankt zwischen 0 und 800 Bakterien pro 1 *g* Boden; die alkalischen Böden (p_H = 7.4 bis 8.3) enthalten stets mehr Azotobakter als die neutralen und sauren; im Herbst scheint Azotobakter weniger zahlreich vertreten zu sein, als im Sommer und Winter. An nitrifizierenden Bakterien wurden 40 000 bis 100 000 pro 1 *g*

[1]) Arbeiten aus dem Wissenschaftlichen Institut für Düngemittel [russ.], Lief. 28. 1—18, 1925.

gefunden, 40 000 bis 70 000 B. van Iterson und 400 000 bis 600 000 B. Stutzeri. Durch $CaCO_3$-Düngung wird die Zahl der Nitrifikatoren auf 200 000 und darüber gesteigert.
[Bo. 721] Bikerman.

Über die Denitrifizierung und ihre Abhängigkeit von der Reaktion des Mediums im Zusammenhang mit der Kalkdüngung. Von T. M. Sacharowa[1]). Das denitrifizierende Bact. Stutzeri wirkt nur bei $p_H = 6.1$ bis $p_H = 9.6$; das Wirkungsoptimum liegt bei $p_H = 7.0$ bis 8.2. In 1 *g* Boden fand die Verfassers in 40 000 bis 90 000 Bac. van Iterson und 400 000 bis 90 0000 B. Stutzeri. Die Kalkdüngung steigert die Anzahl der Denitrifikatoren bisweilen auf das Doppelte.
[Bo. 722] Bikerman.

Versuche mit Asahi-Promoloid. Von O. Lemmermann[2]) und H. Wießmann. Asahi-Promoloid ist ein kolloides Magnesiumsilikat, welches von der Asahi-Glasgesellschaft in Tokio hergestellt und in Blechbüchsen als milchige Flüssigkeit in den Handel gebracht wird. Die bei Reis, Kartoffeln, Sojabohnen usw. beobachteten günstigen Wirkungen traten schon bei Verabreichung sehr geringer Mengen auf, so daß man es nicht als Düngemittel betrachtet, sondern ihm die Rolle eines Katalysators zuschreibt.

Da sich Verf. schon seit mehreren Jahren mit Arbeiten über den Einfluß der Kieselsäure auf das Pflanzenwachstum beschäftigt, so hat er auch dies Präparat in den Kreis seiner Versuche einbezogen. Nach der Orginalvorschrift sollen pro Kilo Boden ungefähr 0.009 *ccm* des Präparates oder 0.45 *ccm* in 50facher Verdünnung gegeben werden. Diese Menge ist für Feldversuche vorgeschrieben und kann nicht ohne weiteres auf Gefäßversuche übertragen werden; Verf. wendete deshalb stärkere Konzentrationen an; als Versuchspflanze diente italienisches Raygras.

Das Promoloid hat auf Sand bei Phosphorsäuremangel eine geringe ertragssteigernde Wirkung ausgeübt, doch war der erzielte Mehrertrag zu gering, um als sicher feststehend angenommen zu werden. Vergleichende Versuche mit Kieselsäurehydrat ergaben dagegen deutlich ertragssteigernde Wirkung. Auf natürlichem Boden haben Blanck[3]) und Alten ebenfalls keine Erhöhung der Gesamternte bei Sojabohnen erzielen können.
[D. 917] J. Volhard.

Heiß- und Kaltmistversuche. Von Prof. Dr. Th. Remy, E. Klüter und Dr. F. Weiske, Bonn-Poppelsdorf[4]). Die Versuche über den wenig befriedigenden Stand des Stallmistproblems sollen nicht nur erweisen, was 100 *dz* Edelmist im Vergleich zu derselben Menge gewöhnlichen Mistes leisten, sondern was gleiche Ausgangsmengen von Dünger leisten, nachdem sie einmal so und einmal so aufbewahrt sind. Es wurde durch Feldversuche festgestellt, daß die Heißmistbereitung[5]) zur Einschränkung des beim Feuchtfestverfahren eintretenden Löslichkeitsrückganges des Stickstoffes und damit wesentlich zur Erhaltung des Stickstoffdüngewertes des Stallmistes nützliche Dienste leisten kann. Diese Wirkung tritt aber nicht immer ein und wird auch durch die zünftige Herstellung von Edelmist mit Hilfe der Einrichtungen der Gärstatt-G. m. b. H. keineswegs sicher gewährleistet. Bestimmte Voraussetzungen müssen noch klargestellt und herbeigeführt werden. Es ist zu prüfen, ob man mit sorgsamer Feuchtfestbehandlung ohne wesentliche Systemänderung nicht dasselbe wie mit dem Gärstattverfahren erzielen kann.

[1]) Arbeiten aus dem Wissenschaftlichen Institut für Düngemittel [russ.], Lief. **29**, 1—18, 1925.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1925, A, 345—347.
[3]) Journal für Landwirtschaft 1924, Band 72, 139.
[4]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 41, 1926, S. 134—139.
[5]) Ebenda 37 (1922), Stück 3 und 39, 1924, Stück 12— Edelmistbereitung, eine mistwirtschaftliche Anleitung für Klein- und Großbetriebe, Gärstatt-G. m. b. H. München 1925.

Die Verluste an Stickstoff und organischer Masse ließen sich nur bei Dikopshofer Misten auf der Phosphorsäurebasis bestimmen. Dabei erwiesen sich Heißmiste den Mietenmisten überlegen. Es fehlte eben ein Vergleich mit Kaltmist, um auf Überlegenheit des Edelmistverfahrens schließen zu können. Typische Nebenwirkungen wurden für die Heißmistbereitung nicht gefunden. Vielleicht hat die hohe Temperatur eine oft sehr ins Gewicht fallende Reinigung des Düngers von keimfähigen Körnern und Pilzsporen zur Folge. Auch die Möglichkeit, solche organische Wirtschaftsabfälle, die sonst nur geringwertiges Kompostmaterial liefern, in einen wertvollen Edelmist zu verwandeln, ist ein von Verff. bisher noch nicht berücksichtigter Nebenvorteil. [D. 905] G. Metge.

Das italienische Düngemittel „Clumina". Von P. Ehrenberg[1]), Breslau. Bei dem italienischen Düngemittel Clumina handelt es sich um mit Chlor durchgaste Erde, die nach mancherlei Richtungen hin günstig wirken soll. Vermutlich sucht man technisch nach einer Möglichkeit, aus den Kriegsjahren herrührende Chlorrückstände, die damals zu Gasangriffen Verwendung fanden, irgendwie nutzbar zu machen. Verf. konnte keinerlei nennenswerte Wirkung feststellen, und warnt deshalb, dem neuen Präparat bezüglich seiner Wirkung als Bodenaufschließungsmittel allzugroße Zuversicht entgegenzubringen. [D. 918] J. Volhard.

Aschenbestimmung in Zuckerlösungen vermittels Messung der elektrischen Leitfähigkeit. Von Dr. Harald Lundén, Gothenburg (Schweden)[2]). Unter Asche wird die sog. Sulfatasche, um ein Zehntel gekürzt, verstanden, also *g* Sulfatasche je 90 *g* Substanz und bemerkt, daß die elektrische Methode nur die wasserlösliche Asche angibt; nicht gelöste Stoffe haben keinen Einfluß auf das Leitvermögen. Sie wirken auch nicht melassebildend und lassen sich durch Filtration (Kieselgur oder Spodium) vollständig entfernen. Die ausführliche Wiedergabe der umfassenden Erörterungen über das Zellenmaterial, den Reihenapparat, die konduktometrischen Titrationen, das System der Betriebsanalysen, die Leitfähigkeit bei hohen Konzentrationen, das Lösungswasser und seine Leitfähigkeit ist an dieser Stelle nicht möglich.

Der Verf. stellt folgende Schlußsätze auf: Ein System der Aschenanalyse durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit bei Brix zwischen 0 und 50° ist ausgearbeitet worden. Hierdurch wird eine schnelle und genaue Analyse auch bei reineren Produkten erreicht. Mittels einer prinzipiell verschiedenen Methode ist gezeigt worden, daß die Sulfataschezellen für Rübenzuckermaterialien zuverlässig sind, also untereinander vergleichbare Zahlen darstellen. Säfte mit denselben Reinheitsquotienten haben nicht notwendig dieselbe Qualität; es wird die Möglichkeit gezeigt, doch solche Qualitätsverschiedenheiten in anderer Weise zahlenmäßig auszudrücken. [Pfl. 366] G. Metge.

Über den unlöslichen Zucker im Scheideschlamm und seine Bestimmung. Von de Grobert[3]). In koloidaler Form auftretende, verschieden zusammengesetzte Saccharate, also nicht etwa Trikalziumsaccharat, entstehen durch Fabrikationsfehler im Mischer oder im Saturationskessel. Übermäßiger Kalkgehalt verschuldet in allen Fällen das Auftreten des unlöslichen Zuckers, der unter diesen Umständen durch Absüßen nur teilweise entfernt werden kann. Hinweise gibt die Bestimmung der Kalkalkalität. Es überschreitet für gewöhnlich die Alkalität des aus den Filterpressen kommenden Saftes kaum um 0.1 *g*/*l*

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung 1925 B, 213—215.
[2]) Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie 75, 1925, S. 763—77.
[3]) Bull de l'Assoc. d. Chim. de sucr. 42, 1924—1925, S. 296; nach Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie 75, 1925, S. 824—825, Ref. Simmich.

die des eingetretenen Saftes. Die Bestimmung des unlöslichen Zuckers erfolgt, indem man den Unterschied der Polarisation zwischen dem in der gerade ausreichenden Menge Essigsäure oder Oxalsäure gelösten Schlamm und dem bloßen wässerigen Auszug desselben (nach Neutralisieren mit Essigsäure) ermittelt. Zu berücksichtigen ist, daß Asparagin und Glutamin nebst ihren Derivaten und Salzen in alkalischer oder neutraler Lösung linksdrehend sind und daher die Menge des löslichen Zuckers zu gering erscheinen lassen. Umgekehrt sind diese Stoffe in saurer Lösung rechtsdrehend und erhöhen daher die Gesamtzuckermenge. Die Differenz der beiden Bestimmungen wird daher zu groß. Es scheint angemessen, nur diejenige Polarisation, die, auf 100 *g* Schlamm umgerechnet, 0.2 übersteigt, als vom unlöslichen Zucker herrührend zu betrachten. [Pfl. 367] G. Metge.

Besondere diätetische Erfordernisse für die Laktation. Von H. M. Evans[1]). Der Beweis dafür, daß natürliche Futtermittel eine oder mehrere für die Laktation wesentliche Substanzen enthalten, wurde in der folgenden Weise erbracht. Weibliche Ratten zeigten bei einer Kost aus gereinigtem Kasein 18, Stärke 54, Speck 15 und Salze 4%, zusammen mit Butter als Vitamin A-Quelle und Hefe als Vitamin B-Quelle nur einmal Fruchtbarkeit und blieben dann steril. Letzteres konnte durch Verabreichung geringer Mengen von Vitamin X in Form von 1 bis 6 *g* Weizenkeimlingen täglich verhütet oder geheilt werden. Etwa 100 Junge von weiblichen Ratten, die auf einer derartigen gereinigten Kost nur einmal Fruchtbarkeit zeigten, und 300 Junge von weiblichen Ratten, bei denen durch Vitamin X Fruchtbarkeit erzeugt worden war, wurden bis zum Absetzen großgezogen. Das Gewicht dieser Tiere beim Absetzen betrug immer nur etwa die Hälfte des normalen Gewichtes einer Ratte in diesem Alter.

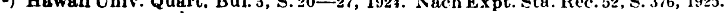
Wenn man die Jungen von Müttern mit gereinigter Kost bei normalen Ratten saugen ließ, so zeigten sie normales Wachstum, während normale Junge, die bei Ratten mit gereinigter Kost saugten, dieselbe geringe Zunahme aufwiesen wie die Jungen dieser Ratten.

Unter den Substanzen, die die Laktation begünstigen, befinden sich frische grüne (nicht aber getrocknete) Blätter, Weizenkeimlinge (in beträchtlichen Mengen), Eigelb und Fleisch. Bei der Extraktion des Eigelbes und der Weizenkeimlinge mit fettlösenden Mitteln erwies sich der fettfreie Rückstand noch wirksam, ein Zeichen dafür, daß die die Laktation beeinflussende Substanz nicht zur Klasse der fettlöslichen Vitamine zählt. Es wird vermutet, daß diese Substanz zur Klasse der spezifischen Stimulantien, wie z. B. Bios, gehört.

[Th. 878] Schieblich.

Ananas-„Kleie" als Futter für Milchkühe. Von L. A. Henke[2]). In einem sechs zweiwöchige Perioden umfassenden Fütterungsversuch an zwei Gruppen zu je drei Kühen wurden nahezu dieselben Milchmengen produziert, wenn eine 31% getrocknete Ananaskleie enthaltende Körnermischung in der Ration verabreicht wurde, als wenn die Ananaskleie durch einen gleichen Teil von Mais ersetzt wurde. Die anderen Bestandteile der Ration waren Weizenkleie, Kokosnußmehl, Leinsaatölmehl, Rübenbrei und verschiedene Rauhfutterarten, von denen über die Hälfte aus Luzerne und Kuherbsen (Vigna sinensis, eine Art Bohne) bestand. Die die Ananaskleie enthaltende Ration produzierte die Milch billiger, aber das Studium der Größe des Nachlassens des Milchertrages mit fortschreitender Laktation zeigte, daß das Nachlassen bei der Fütterung von Ananaskleie rascher vor sich ging, als wenn die anderen gebräuchlicheren Futtermittel verabreicht wurden. [Th. 877] Schieblich.

[1]) Science, 60, S. 20—22, 1924. Nach Exp. Sta. Rec. 52, S. 464, 1925.
[2]) Hawaii Univ. Quart. Bul. 3, S. 20—27, 1924. Nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 376, 1925.





Über das Vorkommen von Arsen in ostpreußischen Gewässern. Von Prof. Dr. S. Goy und Dr. W. Rudolph, Königsberg i. Pr.[1]). Als Beitrag zur Aufklärung über die Ursachen der Haffkrankheit, Muskelschmerzen mit Nierenaffektion, und im Interesse der Gewässerkunde wurden im Jahre 1924 Wasser- und Schlammproben aus dem Frischen und Kurischen Haff sowie ihren Zuflüssen auf Arsen untersucht. Arsen wird den Gewässern durch die Abwässer der Zellstoffabriken Cosse, Sackheim und Waldhof zugeführt, die aus arsenhaltigem Schwefelkies gewonnene schweflige Säure benötigen. Es erwies sich, daß Arsen in sehr viel höherem Maße auch in natürlichen, nicht verunreinigteu Gewässern Ostpreußens vorkommt, als bisher angenommen war.

Zur quantitativen Arsenbestimmung wurden die Schlamm- und Wasserproben mit Salpetersäure eingedampft und die ersteren weiter mit Salpeter-Schwefelsäure aufgeschlossen. Nach Verdünnen mit Wasser wurde in aliquoten Teilen der Lösung der Arsengehalt kolorimetrisch bestimmt nach dem Verfahren von Beck und Merres[2]). An Stelle der Filtrierpapierstreifen ließen sich zweckmäßig Scheiben verwenden, die auf der gut abgeschliffenen Öffnung des Trockenrohres auflagen.

Die Ergebnisse schwanken beim Ostseewasser zwischen 1 bis 2 Millionstel Gramm As_2O_3 im Liter. Ein sicher erkennbarer Mehrgehalt des Wassers in der Nähe des Ausflusses des Frischen Haffs lag vor. Beim Frischen Haff war der Arsengehalt in der Nähe der Einflußstelle der Abwässer deutlich höher als in etwa 30 *km* Entfernung davon: 5 bis 10 Millionstel Gramm gegenüber Spuren. Die Zuflüsse des Frischen Haffs, Pregel und Passarge, enthielten 2 bis 4 Millionstel Gramm, also Arsenmengen, deren Höhe zwischen dem Gehalte des Ostseewassers und des Frischen Haffs lag. Das Wasser des Kurischen Haffs und seiner Zuflüsse ergab ähnliche Mengen und Unterschiede. Bei der geringen Industrie Ostpreußens ist nicht anzunehmen, daß die ostpreußichen Flüsse ihren Arsengehalt aus industriellen Anlagen haben, sondern daß derselbe ein natürlicher Bestandteil des Wassers ist.

Die Ausscheidung von Arsen aus den Abwässern und die Anreicherung des Arsens im Schlamm wurden an Proben aus den genannten Gewässern festgestellt. 1 *kg* Schlamm aus dem Frisohen Haff ergab 5 bis 30 Tausendstel Gramm As_2O_3 (auf Trockenmasse bezogen). Aber auch der Schlamm der Zuflüsse dieses Haffs enthielt 21 bis 63 Tausendstel Gramm, obgleich kein Arsen aus Abwasser in Betracht kam und auch natürliche biologische Verhältnisse hier vorlagen. Beim Kurischen Haff waren die Werte 5.6 bis 14.5, beim Schlamm seiner Zuflüsse 5.0 bis 9.3 Tausentstel Gramm. Eine Anreicherung des Schlamms der See- und Flußgewässer mit Arsen scheint zu den normalen Vorgängen in der Natur zu gehören.

(Gä 517) G. Metge.

Kraftverbrauchsmessungen an einer Dreschgarnitur der Deutschen Werke A.-G. Von Prof. Dr.-Ing. W. Redenbacher[3]). Die Angaben über die technologische Untersuchung der Maschine sind anderenorts schon niedergelegt[4]), der Verf. rekapituliert hier nur das Wesentlichste. Bezüglich der Versuchsanordnung ist zu sagen, daß die Energiebestimmung mit Antrieb des Maschinensatzes nicht von einem Elektromotor, sondern von einem mit 25 PS ausgestatteten Verbrennungsmotor (MAN-Pflug) und später von einer 6 PS-Lokomobile vorgenommen wurde. Zum Zwecke der Kraftbestimmung wurde zwischen den Dreschmaschinensatz und die Antriebsmaschine ein Scheiben-

[1]) S. Goy und Mitarbeiter. Agrikulturchemie und Landwirtschaft, Denkschrift Königsberg 1925, S. 74 bis 80.
[2]) Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt 50 (1915), Heft 1.
[3]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, Heft 7, S. 173.
[4]) Die Landmaschine 1924, Nr. 5.

dynameter (hydraulischer Kraftmesser) eingeschaltet; derselbe wird an Hand einer Abbildung genau beschrieben.

Aus der Zusammenstellung der Ergebnisse ist zu ersehen, daß die Dreschmaschine mit Strohpresse und Gebläsevollbetrieb bei 1200 Umdrehungen der Dreschmaschinenwelle 5.6 PS verbraucht. Die Dreschmaschine allein benötigt im Vollbetrieb 4.1 bis 4.4 PS, im Leergang 2.2 bis 2.5 PS je nach Anzahl der Umdrehungen. Die Langstrohpresse erfordert für Haferstrohpressung im Vollbetrieb 1.3 bis 1.4 PS, im Leergang 0.5 bis 0.6 PS, während das Ferngebläse im Durchschnitt 0.2 PS benötigte. Aus einem Schaulinienbild ist zu ersehen, daß beim Einlegen die stärkste Beanspruchung des Dreschsatzes statt hat.

Zum Schluß berechnet der Verf. noch die Kosten an Hand eines Druschergebnisses mit Hafer, die als außerordentlich gering bezeichnet werden.

[M. 213] Giesecke.

Transportanlagen in der Landwirtschaft. Von Dr.-Ing. Foedisch[1]). Zur Erleichterung der Einbringung der Ernte sind eine größere Anzahl von Transportanlagen in der Landwirtschaft im Gebrauch, die man in zwei Gruppen einteilen kann: 1. Transportanlagen auf dem Felde, 2. Transportanlagen auf dem Gehöft. Zu den ersteren gehören: Heulader und Höhenförderer, von denen die letzteren eine Antriebsmaschine von 2 bis 5 PS benötigen. Der Verf. beschreibt diese sowohl als auch die Wolfschen Fuderablader, ferner werden eine große Anzahl Transporthilfseinrichtungen erwähnt, die an Dreschmaschinen angebracht sind. Der Verf. tritt dann für die Benutzung der Büssingschen Einschienenbahn, die beim Transport von Hackfrüchten auf dem Felde von großem Nutzen sein dürfte, ein, wobei auch der großen Bedeutung der Feldbahnen im allgemeinen gedacht ist.

Die Handabladung der Zuckerrüben ist durch den Bau von Abspritzanlagen für Eisenbahnwagen abgelöst. Bei den neuesten Konstruktionen dieser Art wird ein Eisenbahnwagen in 3 bis 5 Minuten leergespritzt. Es wird eine Schwemmanlage für Zuckerfabriken beschrieben, die 30 bis 60 *cbm* Wasser je Stunde verbraucht. Unwirtschaftlich im Zuckerfabrikationsbetriebe werden noch immer die enormen Mengen Schmutz, die vom Felde in die Fabrik gebracht werden, bleiben.

Bei den Maschinen, die auf dem Hofe zur schnellen Förderung der Lasten dienen, sind verschiedene Arten erläutert und der Betrieb mit ihnen durch Abbildungen veranschaulicht. Hierher gehören: Hochfahrtscheune, Garbenförderer, Heu- und Getreideförderer, Alfa-Fuderablader, Gebläseeinrichtungen, Stallbahnen u. a. m. [M. 214] Giesecke.

Die Entwicklung der Landmaschinen und die Bedeutung des Prüfwesens dafür. Von Ziviling. Ernst Zander[2]). Der Verf. nimmt in der Abhandlung Stellung zu der Frage der verschärften Prüfung und Anerkennung der Landmaschinen. „Das Ziel ist die Züchtung der Landmaschinen in höchster Vollkommenheit; hierzu gehört:

I. Dauernd technisch einwandfreies Arbeiten.

II. Ein Verkaufspreis, der die wirtschaftliche Anwendung in Massen, das heißt, für alle in Frage kommenden Landwirte erlaubt.

III. Richtige Anwendung und Behandlung der Maschine im Gebrauch."

Die Schwierigkeiten, die sich zu Punkt I ergeben, sind mannigfacher Art. Der Landmaschinenbau arbeitet unter ungleich schwierigeren Verhältnissen als die übrige Maschinenindustrie. Allein schon die Materialprüfung ist sehr

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, Heft 3, S. 69.
[2]) Die Technik in der Landwirtschaft, 6. Jahrg., Heft 3, S. 53, 1925.

schwierig, hinzu kommen die ungünstigen Bedingungen, unter denen die Landmaschinen in der Praxis arbeiten müssen: dauernde Ortsveränderung. Einwirkung von Staub, Wetter, Schmutz, unausgebildetes Bedienungspersonal. Vorbedingung für den Bau einer guten Maschine ist naturgemäß die richtige Konstruktion einer Maschine, hierzu ist aber ein genügendes und mit den schwierigen Verhältnissen vertrautes technisches Personal erforderlich, woran aber großer Mangel herrscht. Der Verf. tritt für den Ausbau der deutschen wissenschaftlichen Anstalten für Landmaschinenbau und für die Schaffung einer Sammelstelle für die praktischen Erfahrungen als Verbindungsglied zwischen Landwirtschaft und Landmaschinenindustrie ein. Ferner wünscht der Verf. eine Vereinheitlichung des Prüfwesens und verlangt, daß eine Prüfung in völliger Unabhängigkeit von irgendwelchen geschäftlichen Interessen stattfindet.

Zu Punkt II glaubt der Verf., daß der Weg zu neuen und verbesserten Fabrikationen nur über Normung der Einzelteile und Typung, d. h. Verminderung der Zahl der Modelle, führt.

Zum letzten Punkt äußert sich der Verf., daß sich vor allem die Stellung der Landwirte zur Maschine grundlegend ändern muß. Der Landwirt muß der Anwendung und Behandlung der Maschinen mehr Verständnis entgegenbringen. Zum Schluß spricht der Verf. der Verpflanzung technischer Kräfte auf das Land das Wort. [M. 205] Giesecke.

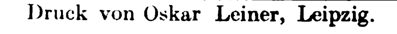
Drillmaschinen. Von Dipl.-Ing. G a l l w i t z[1][2]). Die als Entwurf zu einem Betriebsmerkblatt dienende Abhandlung beschäftigt sich mit den Forderungen, die an eine gute Drillmaschine zu stellen sind. Der Verf. gliedert den Stoff in folgende Teile:

1. Zweck und Aufgabe der Maschine.
2. Beschreibung der Maschine. In diesem Teile werden an Hand von Abbildungen die verschiedenen Arten von Maschinen beschrieben und die Eignung derselben für die einzelnen Geländearten einer Besprechung unterzogen.
3. Anwendungsmöglichkeiten. — Der Verf. beschreibt die Anwendungsmöglichkeiten der Drillmaschine, die unter Ausschaltung der Saatleitungen sich auch auf die Benutzung der Maschinen als Breitsäemaschinen ausdehnen lassen. Im übrigen müssen die Maschinen für die Aussaat jeder Samenart, vom Kleesamen bis zu den Ackerbohnen, geeignet sein.
4. Richtlinien für den Kauf. Dieser Abschnitt enthält praktische Winke für den Ankauf von Drillmaschinen.
5. Erste Inbetriebsetzung.
6. Behandlung vor, während und nach der Arbeit. — In diesen beiden Teilen wird in sehr übersichtlicher Weise die Art der Behandlung an Hand vieler Beispiele erläutert.

Im 7. und letzten Abschnitt beschreibt der Verf. die Mittel, um eine lange Lebensdauer der Maschinen zu erreichen.

[M. 207] Giesecke.

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 6. Jahrg., Heft 1, S. 17, 1925.
[2]) Entwurf zu einem neuen Betriebsblatt.



Druck von Oskar Leiner, Leipzig.



55. Jahrgang 10. Heft. Oktober 1926

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation
der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. V. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Fünfundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Die p_H-Bestimmung des Bodens nach der Biilmannschen Chinhydronmethode.

Von Dr. **D. J. Hissink** und **Jac v. d. Speck**, Groningen[1]).

Verff. stellten Untersuchungen an über den Einfluß der Zeit bei der Einstellung der Spannung auf ihre endgültige Höhe nach der Chinhydronmethode von Biilmann. Zu diesem Zweck wurden in je 5 Röhrchen mit 5 *g* Boden und 20 *ccm* H_2O die p_H-Bestimmung ausgeführt, und zwar fand die erste Messung ca. 6 bis 7 Min. nach dem Eintauchen der Platinelektroden statt; 30 Min. resp. 60 Min. später wurde wieder gemessen. Auf diese Weise wurden 37 saure Böden (p_H 3.65 bis 6.78) und 13 alkalische Böden (p_H 7.22 bis 8.07) von verschiedenen Typen untersucht. Nur bei einem einzigen und zwar sauren Boden wurde eine deutliche p_H-Änderung in alkalischer Richtung wahrgenommen, und zwar bei einem Moorboden, der folgende Resultate zeigte:

Nach	6	Min.	5.89	p_H
„	36	„	5.96	„
„	66	„	5.99	„

Verff. zogen daraus den Schluß, daß es sich empfiehlt, erst 30 Min. nach dem Eintauchen der Platinelektrode und des Verbindungsröhrchens zu messen.

Es wurden dann noch Untersuchungen über den Einfluß der Peptisation des Bodens angestellt. Dazu wurden 5 *g* Boden mit 70 *ccm* H_2O unter sofortigem Zusatz von 25 *mg* Chinhydron kräftig geschüttelt und zu verschiedenen Zeiten gemessen. Zum Vergleich dazu wurden die Bodenproben ca. 20 Std. mit H_2O in Berührung gelassen und dann zu verschiedenen Zeiten gemessen. Die p_H-Werte sind, wenn die Proben 20 Std. mit Wasser in Berührung gewesen sind, alle etwas saurer als die von denselben Böden erhaltenen Vergleichswerte, wenn sie nicht mit Wasser gestanden haben, sondern

[1]) Verhandlungen der zweiten Kommission der Int. Bodenkdl. Gesellschaft, Teil A, Groningen (Holland) 1926.

nach 15 Min. gemessen werden. Auf Grund dieser Ergebnisse haben sich Verff. entschlossen, den Boden ca. 20 Std. mit dem Wasser unter öfterem Umschütteln stehen zu lassen.

Ferner wird die Frage: Suspension oder Zentrifugat? behandelt und wie auch schon früher festgestellt, daß die Suspensionen immer niedrigere p_H-Werte ergaben als die Zentrifugate. Was die p_H-Werte der Zentrifugate anbelangt, so stimmen diejenigen der kolorimetrischen Methode ziemlich mit denen der Chinhydronmethode überein. Die Übereinstimmung ist bei den sauersten Böden am besten. Aus diesem Grunde haben die Verff. beschlossen, immer die p_H-Werte der Suspensionen zu bestimmen.

Bei der Messung von KCl-Suspensionen von Böden findet man p_H-Werte, die etwas saurer sind als die Vergleichswerte, die man in wässeriger Suspension erhält. Es zeigt sich, daß schon sehr kleine Mengen Kaliumchlorid den p_H-Wert einer wässerigen Bodensuspension in merklichem Grade verringern können. Wenn auch die p_H-Werte in KCl-haltigen Suspensionen ihre Bedeutung haben mögen, so wird doch die Annahme empfohlen, daß p_H sich ohne weiteres auf wässerige Suspensionen des Bodens bezieht. Die Chinhydronmethode wird von Verff. folgendermaßen ausgeführt:

In mit Korken verschlossenen Reagensröhren werden ca. 5 *g* lufttrockener Boden mit 20 *ccm* ausgekochtem, destilliertem H_2O etwa 20 Std. unter öfterem Umschütteln stehen gelassen. Dann werden die Rohre 30 Min. lang in einen Thermostaten bei 18° C gebracht, darauf mit einem Löffelchen ca. 50 *mg* Chinhydron hinzugefügt und ca. 3 Min. geschüttelt. Fünf Rohre werden zu gleicher Zeit mit Chinhydron behandelt. Nach dem Schütteln mit Chinhydron werden eine Platinelektrode und ein Verbindungskapillarheber in jedes Rohr eingetaucht und das Rohr wieder in den Thermostaten gestellt. Nachdem alle fünf Rohre auf diese Weise für die Messung vorbereitet sind, was ungefähr 6 bis 8 Min. in Anspruch nimmt, wird gemessen, und dieser p_H-Wert wird als der richtige angenommen.

Als Elektroden werden blanke Platingazen, zylindrisch gebogen, verwendet, ca. 3 *cm* lang. Diese Elektroden reichen nahezu bis auf den Boden der Rohre, so daß sie immer mit dem Boden in Berührung sind.

Was die Ursache der p_H-Änderungen in den ersten 6 bis 10 Min. nach dem Schütteln mit Chinhydron betrifft, so kommen Verff. zu

dem Schluß, daß es sich hierbei um die Einstellung des Gleichgewichtszustandes handelt. Auch bei den p_H-Messungen von Puffergemischen dauert es 2 bis 3 Minuten, bevor der Gleichgewichtszustand erreicht ist, deshalb ist eine längere Zeit bei Bodensuspensionen erklärlich. [Bo. 739] Gericke.

Die Beziehungen zwischen den Größen p_H, V und S (Humus) bei einigen Humusböden. S und V dieser Böden bei einer Reaktionszahl $p_H = 7$. Das Äquivalentgewicht der Humussubstanz.

Von Dr. D. J. Hissink, Groningen[1]).

In 15 humosen Böden mit sehr verschiedenem Humusgehalt, der zwischen 50.0 % und 6.7 % schwankte, bestimmte Verf. die p_H-Zahl, den Sättigungszustand V und S (Humus), d. h. die Menge austauschfähiger Basen, ausgedrückt in Milligrammäquivalenten auf 100 *g* Humus. Die p_H-Bestimmungen wurden mit der Biilmannschen Chinhydromethode ausgeführt, sie schwanken bei den vorliegenden Böden zwischen 7.0 und 3.3; die ν-Werte liegen zwischen 36.0 und 0.9, und die δ (Humus)-Werte zwischen 214 und 6. Verf. stellte eine Beziehung fest zwischen den drei Werten p_H, V und S (Humus), die nur bei vier Humussandböden eine Abweichung aufwies.

Mittels der Kalkmenge, die erforderlich ist, um $p_H = 7$ zu erreichen, wurden die V- und S (Humus) - Werte der Böden bei $p_H = 7$ bestimmt; dabei zeigt sich, daß diese beiden Werte sehr wenig variieren. So waren die Mittelwerte bei den 15 untersuchten Böden für $V = 35.8$ und für S (Humus) = 206. Wird der letztere Wert in CaO ausgedrückt, so zeigt sich, daß 100 *g* Humus bei $p_H = 7$ im Mittel $206 \times 28 : 1000 = 5.77$ *g* CaO enthalten.

Sodann errechnete Verf. noch das Äquivalentgewicht der Humussubstanz, und zwar wurde dies gefunden aus dem Quotienten Humusgehalt in *mg* durch T (Absorptionsvermögen) und bedeutet also Humussubstanz in völlige gesättigtem Zustand ($V = 100$) — in *mg* auf 1 Milligrammäquivalent Base. Diese Äquivalentgewichte der Humussubstanz schwanken zwischen 155 und 194, der Mittelwert ist 176. In einer früheren Arbeit[2]) wurde das mittlere Äquivalentgewicht

[1]) Proceedings of the Second Commission of the International Society of Soil Science, Volum A, Groningen (Holland) 1926, S. 198 ff.

[2]) Base Exchange soils (Faraday Society Transactions 1924) pag. 563.

der Tonsubstanz in Tonböden zu 1225 gefunden, d. h. daß die Humussubstanz ein weitaus größeres Basenbindungsvermögen besitzt als die Tonsubstanz.

Im Hinblick auf die Methode, nach der *S* aus dem Gehalt an austauschfähigem CaO errechnet wurde, und mit Rücksicht darauf, daß die untersuchten Humusböden Ton, wenn auch nur in relativ geringen Mengen enthielten, betrachtet Verf. die in der vorliegenden Arbeit gegebenen Daten nur als eine erste Annäherung.

[Bo. 741] Gericke.

Vergleichende Untersuchungen einiger Methoden zur Phosphorsäurebestimmung im Boden.

Von Dr. D. J. Hissink uud M. Dekker[1]).

In drei typischen Böden wurde die Phosphorsäure nach einer großen Anzahl der üblichen Methoden bestimmt. Nach kritischer Überlegung wurden die folgenden zwei Methoden A und B angenommen.

A. Bestimmung der säurelöslichen Phosphorsäure.

12.5 *g* des lufttrockenen und fein zerriebenen Bodens werden während fünf Stunden vorsichtig auf kleiner Flamme in einer Platinschale geglüht (dann und wann umrühren), in einen 250 *ccm* Kolben gespült und mit 150 *ccm* HNO_3 ($12^1/_2$%) während 75 Minuten in einem Glyzerinbade (Siedepunkt 150° C.) gekocht (Kolben wiederholt umdrehen). Beim Stoßen des Kolbens wird das Glyzerin mit etwas Wasser verdünnt. Nach dem Kochen unter Hinzufügen von etwas Wasser abkühlen, 5 *ccm* konzentrierte H_2SO_4 beifügen, schnell abkühlen, Wasser bis zur Marke zufügen, mischen und filtrieren. In 50 *ccm* des Filtrates wird die Phosphorsäure mit 50 *ccm* Sulfatmolybdänreagens (nach Lorenz) gefällt und am folgenden Morgen durch Neubauer-Tiegel abfiltriert, mit NH_4NO_3 und Aceton ausgewaschen und während einer halben Stunde im Vakuum getrocknet. Das Volum des Bodens wird berücksichtigt.

B. Bestimmung der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure.

55 *g* des nicht geglühten, lufttrockenen, fein zerriebenen Bodens werden unter wiederholtem Schütteln während 48 Stunden mit 500 *ccm* 2%iger Zitronensäure-Lösung bei Zimmertemperatur

[1]) Rijkslandbouwproefstation Groningen, v. 21. November 1924.

digeriert. Bei $CaCO_3$ haltigen Böden werden 500 *ccm* einer entsprechend stärkeren Zitronensäure-Lösung angewendet. 200 *ccm* (Böden mit mehr als 5% $CaCO_3$ 100 *ccm*) werden in einer Porzellanschale auf dem Wasserbade eingedampft und zur Oxydation der Zitronensäure mit 5 × 10 *ccm* HNO_3 (spez. Gewicht = 1.4) behandelt. Um das Spritzen zu vermeiden, darf das Wasserbad nicht zu stark kochen. Der Rückstand wird in 10 *ccm* HNO_3 von 10% und heißem Wasser gelöst und warm in einem Becherglas filtriert, im Becherglas auf dem Wasserbade bis ungefähr 15 *ccm* eingedampft, 35 *ccm* H_2SO_4-HNO_3-Lösung (Lorenz) hinzugefügt und in der Hitze mit 50 *ccm* Sulfatmolybdän-Lösung (Lorenz) die P_2O_5 ausgefällt.

Die relative Löslichkeit der P_2O_5 = 100 B : A.

[Bo. 731] Gericke.

Über Titrationskurven von Humusböden.

Von **Dr. D. J. Hissink** und **D. Jac. v. d. Speck**, Groningen (Holland)[1].

Die Frage, wieviel Kalk die Tonhumussubstanz eines sauren Bodens adsorbireen muß, um neutrale Reaktion (p_H = 7) zu erlangen, ist in der landwirtschaftlichen Wissenschaft von großer Wichtigkeit. Verff. geben in vorliegender Arbeit die Resultate der potentiometrischen Titration einiger wässeriger Suspensionen von Humusböden mit starken Basen [NaOH, $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$] wieder. An 16 Humusböden von stark verschiedenem Humusgehalt (50.0 bis 6.7%) wurde der Einfluß der Zeit, der Konzentration und der Base auf die Ergebnisse der potentiometrischen Messungen studiert. Dabei zeigte sich, daß das Gleichgewicht nach ungefähr 3 Tagen erreicht war; bei zunehmender Verdünnung nahm p_H, besonders bei NaOH zu. Bei Kalk und Baryt war der Unterschied zwischen 200 *ccm* und 400 *ccm* Flüssigkeit auf 5 *g* organische Lösung gering (0.04 und 0.09).

Die Titrationskurven der Serien mit CaO und NaOH zeigen einen ganz verschiedenen Verlauf, es besteht also ein großer Unterschied zwischen der Menge Basen, die bei den verschiedenen Titrationen erforderlich sind, um den p_H-Wert = 7 zu erreichen. Verff. suchen die

[1]) Verhandlungen der zweiten Kommission der Int. Bodenkdl. Gesellschaft, Teil A, Groningen 1926.

Ursache des Unterschiedes zwischen dem Verlauf der CaO- und der NaOH-Titrationskurve in der Verschiedenheit der Löslichkeiten und der mit dieser zusammenhängenden Hydrolysengrade von Kalk- und Natriumhumat. Daraus folgt also, daß die Berechnung der Kalkmengen, die nötig sind, um den untersuchten Böden eine $p_H = 7$ zu verleihen, auf Grund der potentiometrischen Titrationskurven zu verschiedenen Ergebnissen führt, je nachdem man bei der Titration $Ca(OH)_2$ oder NaOH während längerer oder kürzerer Zeit einwirken läßt. Die Unterschiede sind um so größer, je saurer die Böden sind. Praktisch wichtig ist die Frage, welche der drei ausgeführten Versuchsreihen diejenigen Verhältnisse wiedergibt, die unter natürlichen Bedingungen, also bei der Kalkung des Bodens, auftreten. Schon deswegen, weil man mit Kalk und nicht mit Natronlauge düngt, nimmt man eher an, daß die Ergebnisse der Kalkration den wirklichen Verhältnissen näher kommen als diejenigen der Natrontitration. Verff. glauben jedenfalls, daß der Gehalt an austauschfähigem Kalk natürlicher, neutral reagierender Humusböden darauf hinweist, daß die Ergebnisse der Kalktitration der Menge Kalk, die der Humus aufnehmen muß, um $p_H = 7$ zu erlangen, näher kommen, als diejenigen der NaOH-Titrationen. Die zur Erreichung von $p_H = 7$ und den Titrationskurven mit NaOH berechneten CaO-Mengen sind viel zu gering; so würde z. B. der Humus eines von Verff. untersuchten Bodens pro Hektar in einer 10 *cm* dicken Schicht nach der NaOH-Titration (nach 5 Stunden) 3225 *kg* CaO und nach der NaOH-Titration (nach 72 Stunden) 4850 *kg* CaO festlegen müssen, um dem Boden eine neutrale Reaktion ($p_H = 7$) zu verleihen, während diese Menge nach der $Ca(OH)_2$-Titration (72 Stunden) 8250 *kg* CaO beträgt; diese letzte Zahl kommt dem wirklichen Wert am nächsten.

Nachdrücklich betonen Verff., daß die angeführten Zahlen sich auf die Mengen CaO beziehen, die der Humus (bzw. Tonsubstanz) festlegen muß, damit der Boden einen p_H-Wert $= 7$ erreicht. Mit wieviel CaO der Boden gedüngt werden muß, um dieses Ziel zu erreichen, ist eine andere Frage, und diese Frage muß wiederum genau unterschieden werden von der dritten Frage, mit wieviel CaO der betreffende Boden in der Praxis für eine bestimmte Kultur zu düngen ist. [Bo. 740] Gericke.

Was wird bei einer Bekalkung des Bodens aus der Kalkdüngung?

Von Dr. D. J. Hissink[1]).

Verf. stellte wiederum eine Reihe von Kalkdüngungsversuchen an und suchte den Verbleib des Kalkes festzustellen; dabei kommt er zu folgendem Schluß:

Die Kalkdüngung hat in erster Linie den Zweck, CaO in die Ton-Humus-Substanz des Bodens zu bringen (Kalkadsorption) und dadurch die *K*- und *V*-Werte dieser Substanz zu erhöhen. Hiermit geht eine Änderung der Struktur und der Azidität (p_H) des Bodens Hand in Hand. Dadurch können natürlich wieder die Ernteerträge beeinflußt werden. Derjenige Teil der Kalkdüngung, der nicht absorbiert wurde, bleibt als $CaCO_3$ zurück oder wird sehr bald in diese Form umgewandelt.

Verf. versuchte, die Frage zu klären, welche Faktoren auf diesen Kalk-Adsorptionsvorgang in kurzer Zeit (1 bis 2 Jahre) einen Einfluß ausüben. Dazu wurden die Böden der mit Kalk gedüngten und der ungedüngten Parzellen von 7 Versuchsfeldern ungefähr 1 bis 2 Jahre nach der Kalkung untersucht. Bestimmt wurden die Werte: p_H, *K* (Humus) = Humus CaO in % auf Humus; *K* (Ton) = Ton — CaO in % auf Ton; *V* = Sättigungsgrad und die Menge Kalk, die als $CaCO_3$ im Boden zurückbleibt.

Verf. führte dann die vier folgenden neuen Größen ein: 1. Die aktuelle Adsorption, d. h. die Menge CaO in *g*, die von der Ton-Humus-Substanz in 100 *g* Boden adsorbiert werden; 2. die potentielle Adsorption, d. h. die Menge CaO in *g*, die die Ton-Humus-Substanz in 100 *g* Boden unter den herrschenden klimatologischen Verhältnissen aufnehmen kann. Diese Größe wird errechnet aus dem Gehalt an Ton und Humus und aus den *K*-Werten, unter der Voraussetzung, daß die höchsten *K*-Werte unter den in Holland herrschenden klimatologischen Bedingungen für Humus = 5.2 und für Ton = 1.1 sind. 3. der Ausnutzungskoeffizient der angewandten Kalkmenge, d. h. die aktuelle Adsorption in Prozenten der potentiellen Adsorption.

Der Zweck der Kalkung ist also der, in kürzester Zeit und bei möglichst geringem Kalküberschusse eine aktuelle Adsorption zu er-

[1]) Proceedings of the Second Commission of the International Society of Soil Science, Volum A, Groningen (Holland) 1926.

reichen, die so groß als irgend möglich ist. Obgleich die Versuche nicht mit einer wünschenswerten Genauigkeit durchgeführt wurden, kann Verf. folgende Schlüsse mit ziemlicher Sicherheit entnehmen:

1. Die aktuelle Adsorption wird um so größer sein, in je feinerer Verteilung die angewandte Kalkdüngung gegeben worden ist, und je inniger sie unmittelbar nach der Düngung mit dem Boden vermischt worden ist. Dies Ergebnis war schon bekannt, aber es ist noch niemals in einem Zahlenverhältnis, bezogen auf die Zusammensetzung des Bodens, ausgedrückt worden.

2. Die potentielle Adsorption, mit anderen Worten der Gehalt an Ton und Humus und der Sättigungszustand der Ton-Humus-Substanz (V) — oder ihre K-Werte — haben ebenfalls einen Einfluß auf die aktuelle Adsorption.

Der Einfluß des Ton- und Humusgehaltes wurde auch schon von anderen Wissenschaftlern nachgewiesen; doch zeigten die Versuche des Verf.s, daß der Sättigungsgrad der wesentlichste Faktor ist, der auf die aktuelle Adsorption bestimmend einwirkt. Werden also z. B. zwei Böden mit der gleichen potentiellen Adsorption — unter sonst ganz gleichen Bedingungen — mit Kalk gedüngt, so wird der Boden mit dem niedrigsten Sättigungsgrad die größte Menge CaO in kürzester Zeit absorbieren. Bei der Beleuchtung der Frage, welcher Teil des Kalkes adsorbiert wird und welcher Teil als $CaCO_3$ zurückbleibt, genügt es also nicht, nur den Ton-Humus-Gehalt des Bodens anzugeben, sondern es ist sehr wesentlich, darüber hinaus noch den Sättigungszustand (ν) und die damit zusammenhängenden Werte (K, p_H) zu bestimmen.

3. Die untersuchten Böden mit sehr niedrigen K- und V-Werten adsorbieren praktisch nahezu sämtlichen Kalk als Ton-Humus-CaO im Laufe eines Jahres, während wenig oder nichts als $CaCO_3$ zurückbleibt. Die Böden mit hohen K- und V-Werten nehmen nur sehr wenig Kalk als Ton-Humus-CaO auf, während fast der gesamte Kalk als $CaCO_3$ zurückbleibt. Die Böden mit mittleren K- und V-Werten stehen zwischen diesen beiden Extremen.

Hieraus folgert Verf., daß die K- und V-Werte die wesentlichen Faktoren sind, welche auf die aktuelle Adsorption bestimmend einwirken. Allerdings ist dabei zu bedenken, daß auch die anderen Faktoren (Kalkverhältnis, Einwirkungsdauer der Kalkdüngung usw.) eine Rolle spielen.

4. Ein schwerer Tonboden, der praktisch frei von $CaCO_3$ war und ziemlich hohe *K*-Werte hatte, und der zur Verbesserung seiner Struktur Kalk benötigte, wurde in wenig guter Weise mit Kalk gedüngt, nämlich mit Stückenkalk, der nur unzulänglich mit dem Boden vermischt werden konnte. Es zeigte sich, daß trotz eines ziemlich großen Kalküberschusses (Kalkverhältnis = 1.8) nach 19 Monaten kaum etwas CaO (0.010 *g*) aufgenommen worden war. Diesem Versuchsfelde wurde eine Düngung von 0.240 *g* CaO gegeben; davon wurden 0.010 *g* adsorbiert, während fast der gesamte Kalk als $CaCO_3$ im Boden zurückblieb (0.230 *g*), obgleich die potentielle Adsorption 0.132 war. Deshalb müssen Böden von diesem Typus mit ziemlich hohen *K*- und *V*-Werten so rationell wie nur irgend möglich gedüngt werden. [Bo. 742] Gericke.

Düngung.

Über die Einwirkung einiger Naturkalke und Mergel sowie einiger Ca- und Mg-Verbindungen auf den Ackerboden.

Von **A. Gehring** und **C. Schülcke**[1]).

Die vorliegenden Versuche haben den Zweck, verschiedene Korngrößen der Kalke und Kalke verschiedener Herkunft auf ihre Löslichkeit zu prüfen und gleichzeitig festzustellen, in welchem Umfange sie die physikalischen, chemischen und biologischen Vorgänge im Boden zu beeinflussen vermögen. Die Einwirkung auf Pflanzen gehörte nicht in den Versuchsplan. Zunächst wurden gemahlene Kalke in drei Gruppen, Fein-, Mittel- und Grobkalk, getrennt, je nachdem sie ein Sieb von 1 und 2 *mm* passierten; von diesen Kalkproben verschiedener Korngröße wurde die Löslichkeit in kohlensäurehaltigem Wasser bestimmt. Wie vorauszusehen war, wurde durch die feinere Mahlung überall die Lösungsgeschwindigkeit der Kalke wesentlich gesteigert.

Alsdann wurde die Veränderung der physikalischen Beschaffenheit des Bodens unter dem Einfluß der verschiedenen Kalkformen untersucht; es zeigte sich eine bedeutende Vermehrung der Durchlässigkeit des Bodens, namentlich bei Anwendung des feinkörnigen Kalkes. Auch die Azidität ließ sich mit feinkörnigem Kalk am weit-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1925, B. 101—112.

gehendsten beeinflussen. Mit der physikalischen Verbesserung ging eine Steigerung der biologischen Tätigkeit (Bakterienentwicklung) Hand in Hand; ebenso verhielt es sich mit der Bildung von Bodenkohlensäure; deutliches Anwachsen der Bodenkohlensäure mit steigendem Zermahlungsgrad der verwendeten Kalksorte.

In weiteren Versuchen sollte geklärt werden, wie durch die Kalkung einzelne Bakteriengruppen beeinflußt werden und wie sich die Wirkung mit dem Zermahlungsgrad ändert. Schon Christensen[1]) benutzt in großem Umfange die Entwicklung des Azotobakter zur Bestimmung des Kalkbedürfnisses im Boden; diese Methode wurde zur Beantwortung der Frage herangezogen und auch hier wieder die fördernde Wirkung der Feinkörnung auf das bakterielle Leben nachgewiesen. Somit läßt sich aus den bisherigen Beobachtungen deutlich erkennen, daß die Feinmahlung der benutzten Kalke eine ganz bedeutend stärkere Wirkung sichert. Es konnte auch gezeigt werden, daß nicht etwa durch längere Einwirkung des Kalkes im Boden die günstige Wirkung der Feinkalke eingeholt wird; es muß daher der Feinmahlung größere Beachtung geschenkt werden. Mit aller Deutlichkeit ist ferner zu erkennen, daß das Ausmaß der Verbesserung der physikalischen Beschaffenheit, Steigerung der Bakterienzahl, Kohlensäureproduktion im Boden und die Veränderung der chemischen Verhältnisse im allgemeinen parallel verläuft. Die nächsten Versuche galten der Beantwortung der Frage, wie weit Kalke verschiedener Herkunft, aber gleicher Körnung, sich durch einfache Methoden auf ihre Lösungfähigkeit prüfen lassen; es zeigte sich, daß Chlorammoniumlösung, kohlensäurehaltiges Wasser, 2%ige Zitronensäure geeignete Reagentien sind, Kalke verschiedener Herkunft nach ihrer Löslichkeit zu qualifizieren und daß diese Abstufung im allgemeinen auch beim Vermischen der Kalksorten mit Boden, im Verhältnis einer Kalkdüngung in der Praxis, noch deutlich in Erscheinung tritt.

Es folgen nun Versuche über die Wirkung von Kalziumoxyd, kohlensaurem Kalk, schwefelsaurem Kalk, Magnesiumoxyd, Magnesiumkarbonat und schwefelsaurer Magnesia in chemisch reiner Form auf einen Ackerboden. Wiederholte Beobachtungen zeigen eindeutig, daß in einem Schwarzerdeboden zunächst durch Kalkdüngung Schädigung beobachtet wurde, ausgedrückt in einer Verzögerung der

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1922, A. 265.



Bakterienentwicklung, der Kohlensäureproduktion und der Nitrifikation; mit zunehmender physikalischer Verbesserung durch längere Einwirkung der Kalkdüngung tritt allmählich Steigerung der Bakterientätigkeit, der Kohlensäureentwicklung, der Nitrifikation ein. Die Magnesiasalze zeigen im allgemeinen eine weit größere Löslichkeit als die Kalksalze; trotzdem ist die Wirkung des Kalkes auf die Beschaffenheit des Bodens günstiger; es ist eben die Wirkung eines Salzes nicht nur abhängig von seiner Löslichkeit, sondern auch von der Stellung seiner Base im periodischen System.

Die Fragen bedürfen noch eingehender Bearbeitung bis zur völligen Klärung; soviel kann aber heute schon gesagt werden:

Es muß den physikalischen Veränderungen des Bodens weit größere Bedeutung zugewiesen werden, als bisher angenommen wurde. Es darf die Kalkanwendung nicht nur vom Reaktionsstandpunkt aus betrachtet werden; auch bei neutralen Böden konnten in zahlreichen Fällen durch Kalkung bedeutungsvolle Mehrerträge erzielt werden. Verf. wird über Feldversuche mit ähnlichen Resultaten an anderer Stelle berichten. [D. 913] J. Volhard.

Orientierende Untersuchungen zur Frage der Lösungs- bzw. Wirkungsgeschwindigkeit verschiedener Düngekalkformen.

Von **E. Manshard**[1]).

G ö r b i n g hat die Behauptung ausgesprochen, daß die Struktur, der innere Aufbau einer Kalkform, von Bedeutung für die Löslichkeit des kohlensauren Kalkes ist und besonders auch in der Praxis neben dem Mahlungsgrad in erster Linie berücksichtigt werden müßte. Während z. B. bei einem großkristallinischen Kalkstein die einzelnen Kristalle, die an sich von dichtem, porenlosen Gefüge sind, lückenlos aneinander schließen, hat man in den weicheren Kalkformen unter dem Mikroskop eine amorph und homogen erscheinende Grundmasse vor sich, die aber von zahlreichen Poren durchsetzt scheint. Während die Kristalle dem Lösungsmittel das Eindringen erschweren, wenn nicht unmöglich machen, werden die porösen Kalkformen um so schneller angegriffen werden, je größer die Aufsaugungsfähigkeit ist. Da hiernach mit zunehmender Durchdringbarkeit bzw. Aufsaugungsfähigkeit die Lösungsgeschwindigkeit steigen muß, ist zu erwarten,

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, VII. Bd., Teil A, Seite 31.

daß ein Kreidekalk eine höhere Löslichkeit zeigen wird als ein Mergel, dieser wieder eine höhere Löslichkeit als ein Kalkstein. Diese Beziehungen müssen sich dann entsprechend bei den gemahlenen Produkten der verschiedenen Kalkformen wiederfinden lassen. Neben dem Kalkgehalt und dem Mahlungsgrad wird man sonach in der Struktur des $CaCO_3$ in den Kalkformen und der durch sie bedingten verschiedenen Durchdringbarkeit für Lösungsmittel einen Faktor vermuten dürfen, der die Lösungs- und Wirkungsgeschwindigkeit der Düngekalkformen in hohem Maße beeinflußt. Zur experimentellen Prüfung dieser theoretisch dargelegten Beziehungen zwischen Löslichkeit und Wirkungsgeschwindigkeit einerseits sowie Struktur andererseits bestimmte Verf. die Lösungsgeschwindigkeit und die Löslichkeit verschiedener Kalkformen durch Lösungsversuche im Laboratorium. Benutzt wurde dazu 10%ige NH_4Cl-Lösung, indem 0.25 *g* der betreffenden Probe mit 100 *ccm* genannter Lösung auf dem siedenden Wasserbade ausgezogen wurden. Als Untersuchungsmaterial dienten drei Kalkarten: a) Kalkstein Freden; das Strukturbild zeigt eine Kalkform von sehr dichtem Gefüge, der Aufbau läßt keine Porosität erwarten. b) Lüneburger Mergel: zeigt in feinkörniger Grundmasse Foraminiferenschalen, die Grundmasse läßt auf eine größere Durchdringbarkeit für Lösungsmittel schließen. c) Lägerdorfer Kreidekalk: eine Kalkform von durchaus homogener Beschaffenheit; eine äußerst feinkörnige Masse läßt auf eine bedeutende Vergrößerung der Oberfläche schließen. Die Untersuchungsergebnisse zeigen beim Kalkstein, daß in den ersten 15 Minuten die feinsten Anteile in Lösung gehen; da dieser Anteil infolge der charakteristischen Struktur des Kalksteines nicht sehr groß sein kann, steigt die Löslichkeit langsam, so daß die Löslichkeitsgrenze selbst nach drei Stunden noch nicht erreicht wird. Vom Mergelpulver sind schon nach 15 Minuten 62.5% des Kalkgehaltes gelöst, da sowohl der Gehalt an feinsten Bestandteilen als auch die Angriffsfläche, die durch die Durchdringbarkeit des Materials eine bedeutende Zunahme erfährt. wesentlich größer ist. Das Kreidekalkpulver zeigt eine sehr hohe Löslichkeit, nach 15 Minuten sind schon 72.3% $CaCO_3$ des Kalkgehaltes in Lösung gegangen; hier fehlen schwer angreifbare Bestandteile fast vollständig.

Aus den Untersuchungen erhellt ferner, daß die bisher übliche Untersuchung der Düngekalkformen auf Gehalt an basisch wirksamen



Stoffen sowie Mahlungsgrad nicht ausreichen kann, um einen klaren und zuverlässigen Einblick in die Wirkungsgeschwindigkeit der Kalkformen zu gewinnen. Dies ist aber für die praktische Verwendung verschiedener Kalkformen zur Erreichung eines bestimmten Boden- bzw. Reaktionszustandes von hoher Bedeutung. Die Wirkungsgeschwindigkeit einer Kalkform wird durch folgende Faktoren bestimmt: 1. Kalkgehalt $CaCO_3$ und ev. $Ca(OH)$; 2. Mahlungsgrad; 3. Struktur des $CaCO_3$ in der Kalkform. Um für die Wirkungsgeschwindigkeit der Struktur einen klaren Ausdruck zu erhalten, schlägt Verf. vor, die Lösungsgeschwindigkeit von 0.25 *g* der Kalkformen in 100 *ccm* 10% NH_4Cl-Lösung bei einer Einwirkungsdauer von 15 Minuten auf dem siedenden Wasserbade zu bestimmen. Durch Festsetzung bestimmter Grenzen der so ermittelten Lösungsgeschwindigkeit könnten nach Ansicht Verfs. gegebenenfalls die Kalkformen in solche mit hohem, mittlerem und geringem „Strukturwirkungswert" getrennt werden.

Im Zusammenhang mit den Laboratoriumsversuchen wurde dann gleichzeitig versucht, die Wirkungsgeschwindigkeit abweichender Kalkformen im Feldversuch zu verfolgen durch fortlaufende Prüfung der Bodenreaktion auf den Versuchsparzellen. Es war zu untersuchen, ob auch hier neben Kalkgehalt und Mahlungsgrad die Struktur sich von Einfluß auf die Wirkungsgeschwindigkeit und damit auf die Tiefenwirkung und Wirkungsdauer der verwendeten Kalkformen zeigte. Die Kalkmengen wurden sehr gleichmäßig verteilt, und zwar in Mengen von 10, 20, 40, 60, 80, 100 *dz* je *ha*. Zunächst wurden Proben zur Untersuchung nur aus 0 bis 10 *cm* Tiefe entnommen, später außerdem aus 10 bis 20 *cm* Tiefe untersucht. Da von den verschiedenen Aziditätsformen die Austauschazidität in erster Linie als pflanzenschädlich in unseren Kulturböden auftritt, wurde, um festzustellen, in wieweit die Reaktion der einzelnen Parzellen im Laufe der Zeit durch gestaffelte Gaben verschiedener Kalkformen beeinflußt worden war; als geeignetes qualitatives Verfahren zur schnellen Bestimmung der Austauschazidität das zur Zeit der Anlage des Versuches gebräuchlichste kolorimetrische Verfahren von König-Hasenbäumer benutzt. Die Feldversuche wurden mit Endlaugenkalk, Lüneburger Mergel und Lägerdorfer Kreidekalk ausgeführt.

Aus den Untersuchungen ergab sich, daß eine nennenswerte Tiefenwirkung durch keine der Kalkformen, selbst der höchsten



Gaben von 100 *dz* während der Versuchsdauer ausgeübt wurde. Obgleich der Kalk auf 6 bis 8 *cm* eingebracht war, blieb die Zone von 10 bis 20 *cm* sauer bis stark sauer. Der Endlaugenkalk kann nicht ohne weiteres mit den kohlensauren Kalkdüngemitteln Mergel und Kreide auf eine Stufe gestellt werden. Seine neutralisierende Wirkung erwies sich unter den herrschenden Versuchsbedingungen als gering. Selbst Gaben von 80 bis 100 *dz* übten auf die allerdings stark saure Reaktion des Versuchsfeldes einen nennenswerten Einfluß erst im zweiten Versuchsjahre aus. Verf. erklärt das späte Einsetzen der Kalkwirkung dadurch, daß von dem Gesamtkalkgehalt von 26% CaO ursprünglich nur etwa die Hälfte als freier Ätzkalk vorliegt, die aber nicht ausreicht, um die hohe Azidität des Versuchsfeldes herabzudrücken. Dann scheinen auch die Chloride im Endlaugenkalk als Neutralsalze auf dem stark austauschsauren Boden einen hemmenden Einfluß auf die Kalkwirkung ausgeübt zu haben. Endlaugenkalkgaben, wie sie vom Verf. gegeben werden mußten, um überhaupt eine deutliche Reaktionsänderung zu erzielen, werden in der Praxis kaum verabreicht werden dürfen, da eine Gefährdung der Vegetation nicht ausgeschlossen ist infolge des hohen Chlorgehaltes. Rüben, Kartoffeln und Hafer hatten hohe Endlaugenkalkgaben ohne Nachteile für das Wachstum vertragen, während die Sämlinge der Forstpflanzen zum Teil schon durch 20 *dz* Endlaugenkalk je *ha* geschädigt wurden. Für Mergel und Kreidekalk bestätigten die Feldversuche im allgemeinen die Ergebnisse der Laboratoriumsuntersuchungen über die Lösungsgeschwindigkeit in 10%iger Chlorammoniumlösung. Obgleich der Kreidekalk einen geringeren Gehalt an $CaCO_3$ hatte und mit einem hochprozentigen, selbst schwach ätzkalkhaltigem Mergel verglichen wurde, hat die Kreide trotz außerdem größeren Mahlungsgrades einen sehr viel schnelleren neutralisierenden Einfluß ausgeübt als der Mergel. Der Einfluß der Struktur des $CaCO_3$ auf die Wirkungsgeschwindigkeit trat auf den 40- und 60-*dz*-Parzellen besonders deutlich in Erscheinung, auf den Parzellen mit den hohen Gaben von 80 und 100 *dz* je *ha* verwischten sich die Unterschiede in der Wirkungsgeschwindigkeit mehr und mehr.

Übt somit die Struktur einen Einfluß auf die Wirkungsgeschwindigkeit der Kalkformen aus, so dürfte es notwendig sein, diesen Faktor, in derselben Weise wie den Kalkgehalt auch bei Berechnung der Neutralisationskalkung nach D a i k u h a r a zu berück-

sichtigen. Den durch den „Strukturwirkungswert" ausgedrückten Anteil einer Kalkform kann man als den von Neutralisation sofort wirksamen Teil der Kalkform ansehen, während der Rest für die Dauerwirkung mehr in Frage käme. Andererseits müßte auch die nach Daikuhara errechnete Menge an reinem $CaCO_3$ ebenfalls in sofort wirksamer Form zur tatsächlichen Beseitigung der Austauschazidität zur Verfügung stehen. Rechnet man die nach Daikuhara ermittelte Menge an reinem $CaCO_3$ nicht auf den Kalkgehalt der betreffenden Kalkform um, sondern auf ihren Strukturwirkungswert, allerdings unter Heranziehung des Kalkgehaltes, so würde man durch Rechnung finden, daß von schneller wirkenden Kalkformen geringere Mengen zur Neutralisation erforderlich sind als von langsam wirkenden. Man würde durch Berücksichtigung der Wirkungsgeschwindigkeit zu Werten kommen, die eher den tatsächlichen Verhältnissen Rechnung tragen. [D. 912] Gericke.

Die Einwirkung einer Kalkdüngung auf einen Roodoorn-Boden.

Von Dr. **D. J. Hissink**[1]).

Nach Winklers Prins' Encyclopädie wird unter Roodoornboden Kleiboden verstanden, bei dem eine Kleilage von einer Dicke von höchstens 50 *cm* auf Niederungsmoor von Schilftorf liegt. Er findet sich in der Regel an der Grenze zwischen Klei und Geest. Der Roodoorn ist im allgemeinen arm an Kalk und Phosphorsäure, aber reich an Humus, und zwar vor allem an den Stellen, wo die Kleilage sehr dünn und sehr wasserdurchlässig ist. Ist die Kleilage dicker, so kann sie in einigem Abstand von der Oberfläche knickig geworden sein, wodurch natürlich die Durchlässigkeit für Wasser herabgesetzt wird. Der Roodoorn ist sehr dankbar für eine Schlickdüngung.

Verf. untersuchte nun zwei Roodoornböden, die aus gleichen Parzellen stammten, von denen die eine gekalkt und die andere nicht gekalkt war. Der vorliegende Boden ist schwerer Kleiboden mit reichlichem Humusgehalt. (Klei 63.7%, Humus 12.6%). Die verabreichte Kalkgabe (Scheideschlamm) war gänzlich in der Klei-Humussubstanz festgelegt, kohlensaurer Kalk war nicht mehr vorhanden. Die Klei-Humussubstanz des ungekalkten Bodens erwies sich als stark un-

[1]) Het landbouwkundig Tijdschrift, 37. Jahrg., Nr. 45, 1925.

gesättigt von Kalk und zeigte niedrige K-(Klei) und K-(Humus) Werte; in Übereinstimmung hiermit trat eine saure Reaktion auf. Nach der Kalkung sind die beiden K-Werte gestiegen und in Reaktion annähernd neutral geworden.

In folgender Tabelle sind die Mengen (in *kg/ha*) von Kalk berechnet, die der Boden noch festlegen kann, außer dem schon vorhandenen.

CaO in *kg/ha*	Im Boden vorhanden	Im ganzen kann festgelegt werden	Es kann also noch aufgenommen werden
I. Im Humus	8 700	19 650	10 950
„ Klei	2 280	21 030	18 750
Zusammen	10 980	40 680	29 700
II. Im Humus	13 980	16 120	1 140
„ Klei	9 750	19 530	9 780
Zusammen	23 730	34 650	10 920

Nr. I ist der ungekalkte, Nr. II der gekalkte Boden.

Da der Roodoorn in seiner Zusammensetzung, was den Klei-Humusgehalt und die K-Werte angetrifft, sehr verschieden sein kann, so fragt es sich noch, ob die in der Praxis gebräuchliche Kalkgabe von 20 000 *kg* Scheideschlamm pro *ha* wohl die richtigste ist. Hierfür kann nur eine Untersuchung auf Klei, Humus, auswechselbaren Kalk und p_H einen geeigneten Einblick in die Beschaffenheit des Roodoorn geben, die als Grundlage für die Düngungsgaben dienen kann. Die untersuchten Böden enthielten reichliche Mengen von Phosphorsäure und waren reich an organischem Nährstoff, der sich unter geeigneten günstigen Umständen leicht in eine für die Pflanzen aufnehmbare Form umsetzen kann. [D. 901] Gericke.

Über die Bestimmung der leichtlöslichen Bodenphosphorsäure.

(Von **M. Gerlach** und **O. Nolte**[1]).

Seitens der Dünger-Abteilung der D. L. G. werden jährlich Feldversuche auf den verschiedensten Böden im Deutschen Reich ausgeführt, so auch solche, um festzustellen, wie hoch die Phosphorsäuredüngung auf den einheimischen Böden zu bemessen ist. Verff. waren im Jahre 1925 übereingekommen, mit diesen Versuchen Untersu-

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1926, St. 10.

chungen über den Gehalt jener Böden an zitronensaurer- und wurzellöslicher Phosphorsäure zu verbinden und gleichzeitig Gefäßversuche anzustellen. Die Versuchspflanzen der Feldversuche waren Sommergerste oder Kartoffeln; die Feststellung der Ergebnisse geschah durch die Versuchsansteller, ebenso wurden die Bodenproben für die Untersuchungen und Gefäßversuche von diesen entnommen. Für die Gefäßversuche diente Sommergerste als Versuchspflanze, während die Neubauer-Versuche mit Roggen nach Vorschrift angesetzt wurden.

Aus den umfangreichen Zusammenstellungen der Resultate erkennt man, daß im allgemeinen der durch eine Phosphorsäuredüngung erzielte Mehrertrag um so geringer wird, je höher der Gehalt des Bodens an zitronensäurelöslicher Phosphorsäure ist. Doch stößt man dabei auf manche Ausnahmen. Es bestehen daher wohl Beziehungen zwischen dem Gehalt eines Bodens an zitronensäurelöslicher Phosphorsäure und der Wirkung einer derartigen Düngung, aber diese sind sehr locker, so daß es gewagt ist, aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen Schlüsse auf das Düngerbedürfnis der Böden zu ziehen.

Aus den Ergebnissen der Neubauer-Versuche ergibt sich, daß die Mehrerträge mit steigendem Gehalt des Bodens an wurzellöslicher Phosphorsäure abnehmen. Im einzelnen jedoch ist die Übereinstimmung nicht befriedigend. Verff. halten es für möglich, daß sich die noch junge Neubauersche Untersuchungsmethode verbessern läßt, so daß dann möglicherweise eine bessere Übereinstimmung erhalten werden kann. Zunächst scheint es jedoch bedenklich, nach den Ergebnissen der Untersuchungen auf wurzellösliche Phosphorsäure, die Notwendigkeit und Höhe einer Phosphorsäuredüngung zu bemessen. Interessant ist, daß die Böden mit geringem Gehalt an zitronensäurelöslicher Phosphorsäure im allgemeinen auch einen solchen an wurzellöslicher Phosphorsäure zeigen. Doch stößt man auch hier auf Ausnahmen. In allen Fällen enthalten die Böden mehr zitronensäurelösliche Phosphorsäure als wurzellösliche, das ist auch natürlich, da niemals die Gesamtmenge eines leichtlöslichen Nährstoffes durch die Pflanzen in einer Ernte aufgenommen wird.

Die von Verff. ausgeführten Düngungsversuche zeigen übrigens auch wieder, daß die Ergebnisse der Gefäß- und Feldversuche nicht

immer das gleiche Bild liefern. Es dürfte daher bedenklich sein, die Ergebnisse der Gefäßversuche ohne weiteres bzw. nach dem von Mitscherlich vorgeschlagenen Verfahren auf das Feld zu übertragen. Jedenfalls ist bis jetzt der Feldversuch noch das sicherste Mittel, um festzustellen, inwieweit eine Phosphorsäuredüngung notwendig und rentabel ist. Dasselbe gilt auch für die übrigen Nährstoffe. [D. 903] Gericke.

Die Verwertung des Stickstoffs im Boden und die Wirkung des Kalkes auf die Fruchtbarmachung.

Von **J. G. Lipman** und **A. W. Blair**[1]).

In diesem Bericht werden die Ergebnisse geschildert, welche eine Reihe bereits im Jahre 1898 begonnener Versuche gezeigt haben. Die Untersuchungen wurden in kleinen Zylindern, welche der Luft ausgesetzt waren, also unter normalen Umständen ausgeführt, um einige Stadien der Stickstoffwirkung im Boden studieren zu können. Als Düngungsmittel wurden angewendet Chilesalpeter, schwefelsaures Ammoniak, Blutmehl und Stallmist sowie Mischungen von Nitrat mit Stallmist, schwefelsaurem Ammoniak mit Stallmist und Blutmehl mit Stallmist.

In der ersten zehnjährigen Periode wurden bei den stets in dreifacher Ausführung gemachten Versuchen allen Zylindern gleiche Kalkmengen verabreicht. Zu Beginn der zweiten zehnjährigen Periode wurden die verschiedenen Probezylinder in drei Gruppen a, b und c eingeteilt.

Den Zylindern der ersten Gruppe wurden verschiedene Stickstoffdünger, jedoch niemals Kalk zugefügt. Den Zylindern der zweiten Gruppe wurden gewöhnliche Stickstoffdüngemittel und Kalk zugegeben, und zwar in Abständen von 5 Jahren. Den Zylindern der 3. Gruppe wurden in gleicher Weise wie denen der zweiten Stickstoffdüngemittel und Kalk zugefügt, jedoch überdies noch Stickstoff durch Kulturen von Leguminosen (zweimal im Laufe von 5 Jahren).

Die Hauptaufgaben, welche diese zahlreichen Versuchsreihen zu lösen hatten, waren die folgenden: I. Die Assimilierbarkeit des Stickstoffes der verschiedenen Stickstoffprodukte, welche entweder allein oder in Mischung mit Stallmist verwendet werden, zu studieren.

[1]) Industrial and Engineering Chemistry, 16. Bd., Nr. 4; nach Int.-Agrik. Wissenschaftl. Rundschau, Bd. I, Nr. 1, Januar — März 1925.



II. Festzustellen, ob der Denitrifikationsprozeß entsteht, wenn diese Stickstoffdünger mit Chilesalpeter oder Stallmist zusammen in normalen jährlichen Mengen verwendet werden.

III. Festzustellen, welchen Einfluß die verschiedenen Stickstoffbehandlungen auf die in den Ernteprodukten enthaltenen Stickstoffmengen ausüben.

IV. Quantitative Feststellung des Gewinnes oder Verlustes an Stickstoff in der in den verschiedenen Zylindern enthaltenen Erde nach den verschiedenen Behandlungen.

Verff. bringen in diesem Bericht jedoch nur einen Teil der bei diesen zahlreichen Versuchen gesammelten Daten. Aus diesen Angaben kann man entnehmen, daß ein andauernder Gebrauch von schwefelsaurem Ammoniak ohne Kalkzusatz eine starke Steigerung des Säuregehaltes im Boden veranlaßt hat, selbst in so starker Weise, daß das Wachstum der Pflanzen verhindert wurde. Dagegen ergaben Versuche in der Gruppe b, daß, wenn schwefelsaures Ammoniak bei Gegenwart von Kalk verabreicht wird, die Ernten normal ausfallen. Der Stallmist vermag die schädliche Wirkung der dauernd erfolgten Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak bei Fehlen von Kalk zu verringern und zu verbessern. Es wurde weiter festgestellt, daß in normalen Böden die gleichzeitige Düngung mit Chilesalpeter und Stallmist im richtigen Verhältnis keine Denitrifikation zur Folge hat. Bei Düngung mit einer Mischung von Chilesalpeter und Stallmist hielt sich die Produktion auf hohem Niveau. Die Ertragserhöhung bei dieser Düngermischung war sofort oft höher als die Summe der Ertragssteigerungen, welche man durch Einzeldüngung mit jedem der beiden Düngungsmittel erzielte.

Dasselbe zeigte sich auch bei Mischungen von Stallmist mit schwefelsaurem Ammoniak, von Stallmist mit Blutmehl, und endlich zeigten sich diese Ertragssteigerungen in geringerem Grade in den Zylindern, denen kein Kalk zugeführt wurde.

Der Gewinn an Stickstoff bei den verschiedenen Kulturen, denen man gemischte Düngung gab (Stallmist und eines der verschiedenen handelsüblichen Stickstoffprodukte) war im allgemeinen gleich oder größer als die Summe dieser Stickstoffgewinne bei Einzeldüngung mit einem der beiden Düngungsmittel. Der Prozentsatz an Stickstoff, welcher in der Trockensubstanz vorgefunden wurde, war in vielen Fällen beeinflußt von dem verwendeten Stickstoffmaterial, aber auch

vom Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Kalk und von der Tatsache, ob man in den Fruchtwechsel Leguminosenkulturen eingeschaltet hatte oder nicht.

Die Gesamtmenge an Stickstoff in den Ernteprodukten hängt letzten Endes von der Behandlung mit Kalk und von den Leguminosenkulturen bei Vorhandensein von Kalk ab.

[D. 911] Gericke.

Der Einfluß der Bodenreaktion auf die Absorption von Phosphorsäure, Kali und verschiedenen Phosphatdüngemitteln.

Von **Antonin Nemec** und **Mihovil Gracanin**[1]).

Die Phosphorsäure verschiedener Phosphate unterliegt nach Mischung mit dem Boden beträchtlichen Veränderungen. Entsprechend der Natur des Bodens muß sie nach einer gewissen Zeit mehr oder weniger löslich werden. In Torfböden ist die Löslichkeit größer; die Zugabe von Kalziumkarbonat macht die Phosphorsäure der Phosphatdünger den Pflanzenwurzeln weniger zugänglich. In vorliegender Arbeit suchten Verff. die Absorption der Phosphorsäure durch die Pflanzen aus verschiedenen Düngemitteln unter verschiedenen Bedingungen der Bodenreaktion festzustellen. Zu diesem Zweck säten Verff. je 100 Roggenkörner in Glasschalen, die 100 *g* Boden mit je 0.05 *g* Phosphorsäure verschiedener Düngemittel enthielten und außerdem mit 200 *g* gereinigtem Sand beschickt waren. Nach 18 Vegetationstagen wurden Phosphorsäure und Kali in den Wurzeln und der grünen Pflanzenmasse der Ernte bestimmt. Als Parallelversuche werden Gefäße benutzt, die nur reinen Sand oder Sand gemischt mit dem Boden, aber ohne Düngergabe enthielten. Die in folgender Tabelle zusammengestellten Resultate geben die Aufnahme an P_2O_5 (Tab. I) und K_2O (Tab. II) durch die Ernten von dem gedüngten oder nicht gedüngten Boden wieder.

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß die Roggenpflanzen auf den sauren Böden aus dem Superphosphat mehr Phosphorsäure aufnehmen als auf dem neutralen. Bei dem wasserunlöslichen Mineralphosphat aus Afrika stieg die Aufnahme mit dem Sinken der p_H Zahl. In gleicher Richtung laufen die Resultate der übrigen Phosphorsäure-

[1]) Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences 1925, t. 181, p. 194.

dünger. Man bemerkt ferner, daß bei dem sauersten Boden ($p_H = 5.0$) die Aufnahme negativ verlaufen ist; der Grund ist darin zu suchen, daß die Roggenwurzeln Phosphorsäureverbindungen in den Boden aussondern, wahrscheinlich wie Puffersubstanzen, um die ungünstige saure Reaktion in dem Wurzelhorizont zu vermindern[1]).

Tabelle I.

Aufnahme der Phosphorsäure	mg P_2O_5		
Wasserstoffionenkonzentration p_H	5.0	6.2	7.1
Boden ohne Düngung	— 3.76	1.40	1.51
„ + Superphosphat	14.55	14.80	6.51
„ + Mineralphosphat (Afrika) .	13.33	8.22	4.24
„ + Entleimtes Knochenmehl .	8.36	8.80	7.46
„ + Reformphosphat (Reitmeir)	10.33	7.53	4.72
	8.68	3.19	6.38
„ + Tetraphosphat	7.59	2.87	1.28

Die Aufnahme von Kali durch die Roggenpflänzchen zeigt Tabelle II.

Tabelle II.

Aufnahme von Kali	mg K_2O		
p_H	5.0	6.2	7.1
Boden ohne Düngung	16.2	9.41	5.02
„ + Superphosphat	22.78	22.73	17.86
„ + Mineralphosphat . . .	14.29	9.89	8.01
„ + Knochenmehl	15.80	16.94	18.05
„ + Reformphosphat . .	16.31	16.26	16.12
	16.60	12.58	19.88
„ + Tetraphosphat	11.78	10.67	15.93

Auf den sauren Böden haben die Pflanzen demnach eine größere Menge Kali aufgenommen als auf dem schwach alkalischen; das Superphosphat hat die größte Aufnahme an Kali besonders auf den sauren Böden bewirkt. Zusammenfassend kann man aus den vorliegenden Versuchen feststellen, daß die Bodenreaktion einen bemerkbaren Einfluß auf die Aufnahme der Nährstoffe Phosphorsäure und Kali des Bodens und der Düngemittel ausübt; diese Einwirkung zeigte sich nicht nur bei der Aufnahme der löslichen Phosphorsäure des

[1]) J. Fisher, Journal of Agric. Science 11, 1921, p. 33.

Superphosphates, sondern auch bei den Mineralphosphaten oder künstlichen Produkten, die eine weit kompliziertere Zusammensetzung besitzen. [D. 900] Gericke.

Neuere Erfahrungen auf dem Gebiet der Pflanzenernährung und Düngung.

Von **Goy**, Königsberg[1]).

Verf. verfolgt mit großer Besorgnis den Rückgang im Verbrauch von künstlichen Düngemitteln, der uns dem Ziel, das deutsche Volk auf eigener Scholle zu ernähren, immer weiter entfernt. Dieses Ziel zu erreichen, ist aber mit allen Mitteln anzustreben. Dazu ist es vor allem nötig, das Düngemittelbedürfnis bzw. den Nährstoffvorrat im Boden genau kennen zu lernen, wozu Mitscherlich, Neubauer, Lemmermann, Robertson und andere uns geeignetes Rüstzeug in die Hand gegeben haben. Die geeignete Einrichtung zur Erkennung des Bodenbedarfes durch den Praktiker erblickt Ref. in den Versuchsringen, deren Organisation zurzeit immer zweckmäßiger ausgebaut wird. Die Frage der Steigerung von Erträgen durch Stimulation ist noch nicht genügend geklärt, um in der Praxis allgemeine Anwendung zu finden. Auch die Kohlensäurewirkung ist noch nicht genügend einwandfrei erwiesen.

Gewarnt wird vor übertriebenen Hoffnungen auf die wachstumsfördernde Wirkung des elektrischen Stromes, namentlich von Gerlach, wenn auch in Zukunft Wege für seine nutzbare Anwendung der Elektrizität für die Steigerung der Ernteerträge gefunden werden können.

Die Aereboe-Wrangelsche Theorie, Nutzbarmachung der Boden- und Düngephosphorsäure durch saure Bodenreste, stößt allerorts auf große Bedenken. Die Ansicht von Lemmermann, daß Kieselsäure in bestimmter Form die Phosphorsäure zum Teil ersetzen kann, wird von Densch nicht in diesem Sinne gedeutet. Densch vertritt vielmehr den Standpunkt, daß die Pflanzen durch Kieselsäure anfänglich gekräftigt werden, so daß sie besserer Nahrungsaufnahme fähig sind. Dünnsaat zu wirtschaftlicherer Gestaltung des Körneranbaues ist untrennbar von hochgezüchtetem Saatgut und reichlicher Nährstoffzufuhr.

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1925, B. 101—112.



Was die Ausführungen des Verf. über die Wirkung der Hauptpflanzennährstoffe anbelangt, so weist er vor allem auf die Phosphorsäurebedürftigkeit der deutschen Böden hin; eingehende und über das ganze Deutsche Reich verteilte Versuche ergaben, das ca. 40% der untersuchten Böden phosphorsäurebedürftig waren; Kalkmangel herrschte nach Lemmermann bei 60% der untersuchten Böden.

Neue Düngemittel sind in ziemlicher Anzahl für den Verkehr freigegeben worden. Vielfach ist das Bestreben zu erkennen, die städtischen Abfälle in Verbindung mit Torf, Humus usw. zu verwerten. Solche zusammengesetzte Abfallstoffe sind allerdings je nach Herstellungsweise von sehr verschiedener Zusammensetzung und müßten nach bestimmten Garantien verkauft werden, um sich mit Aussicht auf Erfolg in die Praxis einzuführen.

Bemerkenswert ist u. a. ein in Frankreich hergestellter Mischdünger, Phosphazote genannt, hergestellt aus Kalkstickstoff und Rohphosphat mit einem sauren Katalysator. Geprüft wurde ferner ein fein gemahlener Basalt, Zeotokol, der besonders neue Bodenkolloide bilden soll; eine diesbezügliche Wirkung konnte jedoch nicht beobachtet werden. [D. 914] J. Volhard.

Pflanzenproduktion.

Über die Acetonverbindungen der Zucker und ihre Derivate. II. Die Acetonverbindungen der Fruktose.

Von H. Ohle und J. Koller[1]).

Durch Acetonierung von Fruktose in Gegenwart von wasserfreiem Kupfersulfat oder von Schwefelsäure bei ganz niedriger Konzentration wird im ersten Falle nur die α-Diacetonfruktose vom Fp. 118° bis 119° und im zweiten Falle neben der α-Form die β-Diacetonfruktose nur in geringen Mengen erhalten. Bei stärkerer Säurekonzentration (1 *ccm* H_2SO_4 auf 100 *ccm* Aceton) nimmt die Bildung der β-Form rasch zu, und bei der vierfachen Konzentration bildet sie sich als überwiegendes Hauptprodukt neben ganz geringen Mengen der hochschmelzenden Form. Mit verhältnismäßig gleich gutem Erfolg kann als Ausgangsmaterial Rohrzucker verwendet werden.

[1]) Berichte Jahrg. 57, S. 1566, 1924; nach Referat in Zeitschrift des Vereins der deutschen Zuckerindustrie, 823. Lief., 1925, S. 300.

Es wurden 75 *g* Rohrzucker mit 1.5 *l* Aceton und 60 *ccm* SO_4H_2 24 Std. geschüttelt. Die Lösung wird alkalisch gemacht, filtriert, eingedampft und der entstandene Sirup mit Äther aufgenommen. Nach Schütteln der ätherischen Lösung mit 5%iger H_2SO_4 und mit 10 n Natronlauge wird mit Natriumsulfat getrocknet und der Äther verdampft. Der aus Benzin umkristallisierte Rückstand wird mit Natronlauge fraktionsweise gefällt, wodurch eine Trennung der α- und β-Diacetonfruktose bewirkt wird. Es wurden 3 *g* der β-Form vom Fp. 97° erhalten. Auch aus Inulin wird bei stärkerer Säurekonzentration in guter Ausbeute β-Diacetonfruktose erhalten. Die α-Verbindung geht bei Behandlung mit Aceton und Schwefelsäure schnell in die β-Form über. Die spez. Drehung der β-Form in H_2O ist $\alpha_D^{22} = -32.9°$. Verf. schreiben der Verbindung die Formel zu:

$$
\begin{array}{l}
\mathrm{H-C-O} \\
\quad\;\; | \quad\quad > \mathrm{C(CH_3)_2} \\
\mathrm{H-C-O} \\
\quad\;\; | \\
\mathrm{HO-C-H} \quad\quad\quad \mathrm{O} \\
\quad\;\; | \\
\mathrm{H-C} \text{———————} \\
\quad\;\; | \\
\mathrm{H-C-OH} \\
\quad\;\; | \\
\mathrm{H-C-OH}
\end{array}
$$

Es wurden bisher die Acetyl-, Benzoyl- und p-Toluolsulfo-β-Diacetonfruktose hergestellt. [Pfl. 381] A. Strigel.

Die Einwirkung von ultraviolettem Licht auf Kohlensäure und Wasser.

Von **C. W. Poster** und **H. C. Ramsperger**[1]).

Die Baeyersche Hypothese, daß die Kohlehydrate in der Pflanzenzelle durch Polymerisation von Formaldehyd entständen und daß letzterer unter Einwirkung des Lichtes aus CO_2 und H_2O gebildet wird, wurde in ihrem ersten Teil durch Versuche Butlerows wahrscheinlich gemacht, welcher durch Kondensation von Metaformaldehyd mit Kalkwasser ein Gemenge von Hexosen erhielt, in dem

[1]) Journal of The Amer. Chem. Soc. Bd. 47, S, 79, 1925; nach Referat in Zeitschrift des Vereins der deutschen Zuckerindustrie, 823. Lief., 1925, S. 303.

später E. Fischer mehrere in der Natur vorkommende Hexosen nachwies. Spoehr machte 1916 darauf aufmerksam, daß die Ergebnisse bisheriger Arbeiten über die Reduktion von CO_2 durch Wasser zu Formaldehyd unter dem Einfluß von sichtbarem und ultraviolettem Licht nicht einwandfrei genug seien, um die Baeyersche Theorie zu stützen. Er selbst konnte keine Bildung von Formaldehyd beobachten. Die Verfasser versuchten, hiervon ausgehend, ein Gemisch von CO_2 und Wasserdampf durch Beleuchtung mit einer 220 Volt-Quecksilberdampflampe in Reaktion zu bringen. Die Gase wurden durch eine Quarzkapillare geleitet, die 15 *cm* von der Lampe entfernt war. Bei einer Reihe von Vorversuchen wurden nach 6- bis 8stündiger Beleuchtung meßbare, aber wechselnde Mengen Formaldehyd erhalten, doch zeigte es sich, daß dieser Effekt lediglich durch den Kontakt des Gasgemisches mit den zur Dichtung dienenden Materialien der Apparatur hervorgerufen worden war; denn bei peinlicher Vermeidung solcher Substanzen (Kautschuk, Fett, Zement) gelang es in keinem Falle, Formaldehyd oder reduzierende Zucker auch nur in Spuren nachzuweisen. Die Apparatur bestand mit Ausnahme der Quarzkapillare aus Pyrexglas. Der Wasserdampf wurde aus Leitfähigkeitswasser, das Kohlendioxyd aus reinem Natriumbikarbonat gewonnen. Man arbeitete bei 28 bis 35° und 1 Atm. Druck und ließ das Gasgemisch 60 Std. lang mit einer Geschwindigkeit von 5 *ccm* per Minute durch die Kapillare strömen. Nach der Beleuchtung wurde es durch 15 *ccm* dest. Wasser geleitet, um den etwa gebildeten Aldehyd zu absorbieren. Auch ein zweiter Versuch, bei dem 300 *ccm* CO_2 mit Wasserdampf gesättigt, mittels einer Wassersäule 90mal innerhalb 45 Std. im Kreislauf durch die Apparatur getrieben wurden, ergab ein negatives Resultat; desgleichen eine 36stündige Bestrahlung von mit CO_2 gesättigtem Wasser im zugeschmolzenen Quarzrohr. Auch die Tatsache, daß sich bei längere Zeit bestrahlten Quarzgeräten die Durchlässigkeit für ultraviolettes Licht allmählich vermindert, kann nicht als Einwand benutzt werden, da durch photographische Messung und Wiederholung der Versuche die Brauchbarkeit der Apparatur festgestellt wurde. Es bliebe die Möglichkeit, daß die Reaktion bei Einwirkung des gesamten Spektrums der Quarzlampe vollkommen reversibel verläuft, und spätere Versuche sollten daher unter Verwendung der einzelnen Linien dieses Spektrums angestellt werden. [Pfl. 382] A. Strigel.

Beiträge zur Morphologie, Anatomie, Physiologie und zum Chemismus einiger Typen von Poa pratensis und Lolium perenne aus dem Gebiet der sogenannten Breslauer Platte.

Von **Arthur Wieland**, Breslau[1]).

Zur Erzeugung bodenständiger Pflanzen geht man bei uns zur Grassamengewinnung über. Auch die weitgehende botanische und physiologische Erforschung unserer einheimischen Grasflora ist für die Züchtung von ausschlaggebender Bedeutung.

Das Ausgangsmaterial für die Untersuchungen bildeten etwa je 40 verschiedene Typen von Poa pratensis und Lolium perenne, die an möglichst isolierten Standorten im blühenden Zustande gesammelt wurden. Die ausgegrabenen Pflanzen wurden zerteilt, zurückgeschnitten und in Treibbeete verpflanzt. Nach Bewurzelung und Bestockung wurden sechs Stöcke von jeder Type in den Rosenthaler Zuchtgarten für Rasenbeete umgepflanzt. In der Folge wurden die Pflanzen auf Entwicklung, etwaigen Krankheitsbefall und Abänderungen, die auf Standortsmodifikationen schließen ließen, beobachtet. Die weiteren Ergebnisse werden vom Verf. folgendermaßen schließlich zusammengefaßt:

1. Der Phänotyp der einzelnen Klone von Poa pratensis und Lolium perenne zeigt sich auch beim Anbau unter gleichen Klima- und Bodenverhältnissen stark differenziert. Die einzelnen Artmerkmale gewähren keine volle Sicherheit bei der systematischen Bestimmung; es wird vielmehr die Artgrenze häufig überschritten. Offenbar sind die Merkmale auch nicht gleichwertig für die Systematik. Der Phänotyp ist während der ganzen Vegetationszeit labil. Die anachrone Entwicklung der einzelnen Typen erschwert den einwandfreien Vergleich zweier Pflanzen. Die Vielseitigkeit des Zuchtzieles erschwert die Auswertung der morphologischen Befunde. Der Zusammenhang vieler unauffälliger Erscheinungen (Anthocyanbildung, Staubbeutelfarbe, Mißbildungen) mit den physiologischen Vorgängen in der Pflanze ist noch wenig geklärt. Die negative Korrelation zwischen Halm- und Blattanteil wurde bestätigt gefunden. Die Diagnose auf Xero- bzw. Hydrophilie wird aus dem Phänotypus in allgemeinen gestellt werden können.

2. Die Analysen ergaben große Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung der einzelnen Grastypen. Besonders wichtig ist

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 219—276.



die Schwankung bei den stickstoffhaltigen Bestandteilen. Der Abstand zwischen Rohprotein, Reineiweiß und verdaulichem Eiweiß ist proportional nicht derselbe bei den einzelnen Klonen. Der Proteingehalt steht weder mit dem Blattanteil noch mit dem Halmanteil in deutlicher Beziehung. Der Trockensubstanzgehalt des Frischgrases liegt bei Poa pratensis durchschnittlich höher als bei Lolium perenne. Dasselbe gilt vom Rohfasergehalt. Der Anteil der nichteiweißartigen stickstoffhaltigen Bestandteile im Rohprotein ist auffallend schwankend.

3. Der spezifische Wasserbedarf schwankt bei den verschiedenen Typen erheblich. Er liegt im Durchschnitt beim Lolium niedriger als bei Poa. Durchschnittlich nimmt der Wasserverbrauch mit der Trockensubstanzbildung zu. Eine gewisse Proportionalität im Wasserbedarf der einzelnen Klone zeigt sich auch bei der Schwankung desselben zu verschiedenen Zeiten sehr deutlich. Durch ihre verschiedenen Wurzelanteile sind die Gräser Lolium perenne und Poa pratensis gut charakterisiert.

4. Die Zahl der Spaltöffnungen auf der Flächeneinheit ist nicht nur an verschiedenen Blättern gleicher Insertionshöhe, sondern auch innerhalb desselben Blattes sehr ungleich; trotzdem liegen die extremen Typen weit außerhalb der Blattmittelschwankungen. Ein Vielfaches der Zahl der Stomata der Unterseite zeigt bei beiden Gräsern fast stets die Blattoberseite. Besonders bei Lolium treten die Spaltöffnungen auf der Blattunterseite gänzlich zurück. Die Randpartien der Blattoberseite zeigen bei beiden Gräsern mehr Spaltöffnungen ausschließlich oder doch in der Hauptsache längs der Mittelrippe. Länge, Breite und Tiefe der Spaltöffnungen schwanken in der gleichen Weise bei beiden Gräsern wie die Zahl derselben. Die Stomata der Oberseite sind durchschnittlich kürzer und schmäler als die der Unterseite. Zahl und Länge der Spaltöffnungen stehen auf der Oberseite bei beiden Arten in negativer Korrelation. Auch die sehr anders gestalteten Wurzelblätter verhielten sich hinsichtlich der Stomata ganz wie Halmblätter, nur daß bei den untersuchten Poaklonen auf der Unterseite die Stomata fehlten.

Ähnlich wie die Spaltöffnungen variiert ihre Lage unter der Epidermis. Sie sind auf der Oberseite des Blattes im allgemeinen tiefer eingelagert als auf der Unterseite, wo sie oft mit der Blattoberfläche abschneiden. Bedingt wird die Einlagerung in die Epidermis durch



die anatomisch bestimmte Lage, durch das Vorhandensein und die Größe der danebenliegenden Blasenzellen und durch die Höhe des jeweiligen osmnotischen Druckes.

Neben kurzen Haaren und Haaransätzen wurden bei Poa auch lange Haare beobachtet. Die Behaarung ist jedoch immer verhältnismäßig schwach.

Die Blasenzellen dienen einer sehr wirksamen Wasserregulierung. Ihre Größe und Zahl bei Poa schwankt sehr; die Hauptreihen zu beiden Seiten des Mittelnervs sind hier tief in das Blatt eingelagert und bedingen bei Wassermangel ein Zusammenklappen desselben. Bei Lolium perenne liegen die Blasenzellen in den Rillen der Blattoberseite und können bei reichlicher Feuchtigkeit eine Rückwärtspollung zum Zweck der Transpirationssteigerung bewirken. Die Blattunterseite ist bei beiden Gräsern frei von Blasenzellreihen.

Endlich liegen im Bau der Zellen große Verschiedenheiten, so z. B. in der Zellgröße, dem Bau der Zellwände, der Anzahl der Kurzzellen. Zahl, Größe und Lage der Spaltöffnungen stehen in keinem Zusammenhang mit dem spezifischen Wasserbedarf.

[Pfl. 386] G. Metge.

Versuche mit Stimulation des Saatgutes.

Von Dr. R. Leonhards, Berlin[1]).

Die zur Nachprüfung der P o p o f f schen Mitteilungen, wonach durch Stimulation des Saatgutes eine Ertragssteigerung um etwa 30 % erreicht werden könnte, angestellten Versuche führten zu recht widerspruchsvollen Ergebnissen. Um die Stimulation an Hand zahlreicher Untersuchungen beurteilen zu können, wurden von der D. L. G. möglichst zahlreiche Versuchsergebnisse gesammelt und vom Verf. gemeinsam veröffentlicht. Die Zahl der eingegangenen auf zahlenmäßigen Feststellungen fußenden Berichte ist zwar nicht allzu groß, doch stammen die Ergebnisse zum Teil aus Betrieben, die als mustergültig bekannt sind, zum Teil wurden sie von wissenschaftlichen Stellen durch Felddüngungsversuche gefunden. Es ergibt sich aus den im allgemeinen gut übereinstimmenden Resultaten, daß eine nennenswerte Ertragssteigerung durch die bekannten Stimulationsmittel nur in

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Stück 5, 1926, 30. Januar.



Ausnahmefällen eingetreten ist. Die Ergebnisse aus der Praxis stimmen in dieser Beziehung durchaus mit denjenigen aus wissenschaftlichen Instituten überein. Bemerkenswert ist, daß auch die in der Schweiz und in Schweden in landwirtschaftlichen Versuchsstationen durchgeführten Versuche zu Ergebnissen geführt haben, die in keiner Weise geeignet sind, die Popoffschen Behauptungen, soweit es sich um Felddüngungsversuche handelt, zu bestätigen. Wohl konnte bei Versuchen in Laboratorien in Übereinstimmung mit Popoff in vielen Fällen eine deutliche, die Keim- und Triebkraft beschleunigende Wirkung der Stimulationsmittel beobachtet werden. Damit ist jedoch nichts Neues festgestellt, da die Wirkung solcher Stoffe, wie auch der Beizmittel schon seit langem bekannt ist. Auch bei Felddüngungsversuchen beobachteten verschiedene Berichterstatter, daß die stimulierte Saat in den ersten Wochen der Entwicklung vor der nichtbehandelten einen deutlich sichtbaren Vorsprung hatte; jedoch sei dieser Vorsprung mit zunehmender Entwicklung mehr und mehr verschwunden.

Nach einem kürzlich veröffentlichten Vorbericht von Prof. Schaffnit[1]) haben Untersuchungen zur Prüfung der Bedeutung der Stimulation gleichfalls eine nur kurzfristige Wirkung der Stimulation ergeben. Die Wirkung der Reizchemikalien beruht nach Ansicht von Schaffnit darauf, daß sie, in bestimmter Menge zugefügt, die Tätigkeit der Enzyme erheblich beschleunigen. Diese Enzyme haben bekanntlich die Aufgabe, die in den Samen vorhandenen Nährstoffe, wie Kohlehydrate, Fett und Eiweiß, bei der Keimung in löslichen, transportfähigen Zustand zu versetzen. Entsprechend der schnelleren Umwandlung der unlöslichen Nährstoffe des Samens in lösliche vermag das Wachstum des Keimlings bei Anwesenheit der Reizstoffe schneller vor sich zu gehen. Eine augenfällige Wirkung der Reizchemikalien, sofern sie überhaupt eintritt, muß sich demnach in der Zeit der ersten Entwicklung zeigen, solange der Keimling noch von dem Nährstoffvorrat des Samens zehrt und danach allmählich abklingen. Mit dieser Annahme ist eine einfache Erklärung für die Wirkung der Stimulationsmittel gegeben; wieweit sie zutrifft, werden weitere Untersuchungen zu zeigen haben. Die in der Praxis gemachten Beobachtungen sprechen jedenfalls nicht gegen die Theorie.

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Stück 42, 1925.

Die vorliegenden und bekannt gewordenen Ergebnisse von Stimulationsversuchen zeigen, daß durch die Stimulation des Saatgutes die mancherorts erwarteten und vorausgesagten Mehrerträge im allgemeinen nicht erzielt wurden. Andererseits ist die Möglichkeit einer Ertragssteigerung durch eine solche Maßnahme nicht von der Hand zu weisen, nnd es wird die nächste Aufgabe sein, darüber Klarheit zu schaffen, ob und unter welchen Voraussetzungen ein Erfolg erwartet werden kann. Im Prinzip kann aber bis auf weiteres die Behandlung des Saatgutes mit Reizmitteln nicht empfohlen werden; die wirtschaftliche Lage der Landwirtschaft erfordert nachdrücklichst, daß alle Ausgaben unterbleiben, wenn nicht mit großer Sicherheit darauf gerechnet werden kann, daß sie sich durch entsprechende Mehreinnahmen bezahlt machen. [Pfl. 384] Gericke.

Über den Nahrungsbedarf und den Verlauf der Nahrungsaufnahme des Spargels.

Von Prof. Dr. Th. Remy und Dr. F. Weiske, Bonn[1]).

Der Nahrungsbedarf des Spargels, einer der wichtigsten ausdauernden Gemüsepflanzen[2]), setzt sich zusammen aus den in den geernteten Stangen enthaltenen Nährstoffen, den für den Aufbau des Krautes erforderlichen Stoffen, soweit sie bis zur Räumung im November nicht in die Wurzelstöcke zurückgewandert sind, und aus den für den Aufbau der Wurzelstöcke verbrauchten Mengen. Bei Annahme einer Hektarernte von 60 *dz* Stangen finden Verf. folgenden Gesamtbedarf in kg:

Pflanzenteil	Stickstoff	Kali	Phosphorsäure	Kalk
1. Stangen	20.0	16.6	6.2	1.6
2. Entleertes Kraut	69.6	59.4	16.8	72.0
3. Wurzelstöcke	14.7	17.1	4.0	5.5
4. Gesamtbedarf	104.3	93.1	27.0	79.1

Ernährungsphysiologisch muß man drei Entwicklungsabschnitte im Leben des Spargels unterscheiden:

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 463—475.
[2]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1916, Stück 48, J. Becker, Handbuch des Gemüsebaues, Berlin 1924; A. Lipschitz, Erfolgreicher Spargelbau, Hannover 1916.

1. die normal in etwa 4 bis 5 Jahren zum Abschluß gelangende Wurzelstockausbildung,
2. die sich anschließende und im ersten Teil noch mit ihr zusammenfallende Steckperiode, deren Dauer je nach der Lebensdauer stark wechselt,
3. das durch allmählichen Ertragsrückgang gekennzeichnete Altern, dessen Abschluß beim Spargelbau aus wirtschaftlichen Gründen natürlich nicht abgewartet wird.

Nach in unten folgender Übersicht mitgeteilten Feststellungen wurden in den ersten Jahren bedeutende Nährstoffmengen für die Ausbildung des Wurzelstockes verbraucht. Dieser Verbrauch war nach 5 Jahren beendet. Gleichzeitig stieg der Mehrverbrauch für die steigenden Stangenerträge. Der Höhepunkt währte 5 bis 6 Jahre. Der Nährstoffbedarf in der Periode sinkender Erträge war infolge der letzteren und infolge des Abschlusses der Wurzelstockbildung gering. Dieses zeigen folgende Schlußzahlen:

	Stickstoff *kg/ha*	Kali *kg/ha*	Phosphorsäure *kg/ha*	Kalk *kg/ha*
1. In 20000 Pflanzen enth. Mitgift	8	10	3	4
2. Nährstoffbedarf im				
1. Jahr	49	47	16	27
2. „	68	54	18	39
3. „	84	74	23	51
4. „	102	89	28	63
5. „	120	104	33	76
6. „	108	93	29	75
7. bis etwa 10. Jahr	96	81	25	74

Hinsichtlich der Verteilung der Nahrungsaufnahme über das Jahr ist folgendes gesagt: Im Winter ruht die Nahrungsaufnahme vollständig. Während der Steckzeit und einige Wochen darüber hinaus hält sie sich in bescheidenen Grenzen. Dann setzt sie mit großem Nachdruck ein mit verhältnismäßig schnellem Abschluß. Die Nahrungsaufnahme des Spargels erfolgt in der Hauptsache Juli und August. Es ergibt sich die eigenartige Tatsache, daß Spargel nach der Ernte zu düngen ist.

Folgende Nutzanwendungen stellen die Verff. auf: Vom dritten Jahre an nicht zu lange Ausdehnung des zeitig begonnenen Stangenstechens, Sorge für gesunde und üppige Krautentwicklung durch

Gaben von viel Stickstoff und nicht zu wenig Kali, Bekämpfung aller die Assimilation hemmenden Krankheiten, keine Unterbrechung des Zusammenhanges zwischen Kraut und Wurzelstock, bevor die Assimilatenentleerung in dem Wurzelstock beendet (Mitte November) ist. Die Verwendung frühreifer Sorten (Argenteuil Eigenzucht) ermöglicht größten Ertrag und Nutzen. [Pfl. 399] G. Metge.

Tierproduktion.

Der Einfluß der ultravioletten Strahlen auf die Ernährung.

Von **John M. Henderson**[1]).

Der Einfluß des Sonnenlichtes auf das Pflanzenleben ist schon lange bekannt, dagegen wurde sein Einfluß auf den Tierkörper erst in jüngster Zeit erforscht, und zwar im Zusammenhang mit Untersuchungen über die Gesetze des Mineralstoffwechsels und über die Vitaminhypothesen bei Rachitis. Die Fortschritte auf diesem Gebiete sind durch die Möglichkeit, künstliches ultraviolettes Licht zu erzeugen, erst möglich gemacht. Die Hauptquelle des ultravioletten Lichtes ist zwar die Sonne, deren Strahlen reich an diesem Licht sind, nur werden sie durch die rauch- und dunstbeladene Atmosphäre sehr zurückgehalten. Auch werden die ultravioletten Strahlen, die durch Quarzglas leicht hindurchdringen, von einfachem Fensterglas fast ganz absorbiert.

Es gibt mehrere Methoden, künstlich ultraviolettes Licht zu erzeugen. Wir erwähnen nur die Kohlenbogenlampe und die Quecksilber-Dampf-Quarzlampe. Letztere eignet sich besser für lokale Behandlungen, während erstere mehr für eine allgemeine Bestrahlung größerer Flächen auf längere Zeit in Frage kommt. Ersterer Typ, also die Kohlenbogenlampe, ist für die Versuche benutzt worden. Da ihr Spektrum dem der Sonne außerordentlich ähnelt, scheint sie auch in dieser Weise Vorteile gegenüber der anderen zu haben.

Huldschinsky entdeckte 1919 die Heilwirkung der ultravioletten Strahlen bei Rachitis. Die Röntgenuntersuchung zeigte eine bessere Knochenbildung und die chemische Untersuchung ergab, daß Blutserum eine Zunahme an Kalk und die anorganischen Bestandteile eine Anreicherung an P_2O_5 erfahren hatten.

[1]) Auszug aus The Scottish Journal of Agriculture Vol. IX, Nr. 1, 1926.

Der Einfluß der violetten Strahlen auf den Mineralstoffumsatz der Tiere wurde am Rowett-Institut in mehreren Versuchen geprüft.

Als Versuchstiere wurden Schweine gewählt, da diese nur einen geringen Haarwuchs haben, so daß sie unmittelbar von den Strahlen getroffen werden können. Außerdem haben sie einen kräftigen Kalk- und Phosphorsäureumsatz. Ein wachsendes Schwein von ungefähr acht Wochen setzt täglich ungefähr 5 *g* CaO und 5 *g* P_2O_5 an. Von den mit drei Schweinen besetzten Ställen war ein Stall dem Tageslicht ausgesetzt, die beiden anderen wurden verdunkelt. Die Tiere aus einem der verdunkelten Ställe wurden täglich eine Stunde in einer Entfernung von drei Fuß mit der Kohlenbogenlampe bestrahlt. Alle Tiere erhielten dasselbe Futter, welches bezüglich seines Kalk- und Phosphorsäuregehaltes gut ausgeglichen war. Es bestand aus Maismehl, Hafermehl, Mittelmehl, Olivenöl und Blutmehl und als Beifutter wurde 20 *g* $CaCO_3$ und geringe NaCl-Gaben verabreicht. Täglich wurden im Futter 11.94 *g* CaO und 12.77 *g* P_2O_5 aufgenommen. Das Verhältnis war also 1 : 1. Es ist dies die Menge, wie sie auch in der Milch der Sauen vorhanden ist. Die Gewichtsmenge vom Harn und Kot wurde alle 48 Stunden festgestellt und auf ihren Gehalt an N, CaO und P_2O_5 untersucht. Die verschiedenen Schweinegruppen haben während des 50 Tage dauernden Versuchs nur geringe Unterschiede im CaO und P_2O_5-Ansatz aufgewiesen. Die bestrahlten Schweine zeigten allerdings ein kleines Plus im CaO und P_2O_5-Ansatz.

Dieser Versuch steht in krassem Gegensatz zu einem anderen, aber nach ähnlichen Gesichtspunkten angelegten Versuch. Dabei waren zwei Schweine 32 Tage lang im verdunkelten Stall gehalten. Ein Schwein wurde täglich eine Stunde bestrahlt, das andere nicht. Die Aufnahme an P_2O_5 war täglich 2.5 *g* und an CaO 4.11 *g*. Das Verhältnis zwischen P_2O_5 und CaO war ungefähr 2 : 1. Das CaO- und P_2O_5-Gleichgewicht des nicht bestrahlten Schweines war nur wenig über positiv. Gegen Ende des Versuchs war es unbefriedigend. Das bestrahlte Schwein stand weit günstiger da. Es scheint so, daß kurz nach der Bestrahlung der Ansatz von CaO und P_2O_5 zuerst zurückgeht, um dann sehr stark zu steigen. Die CaO- und P_2O_5-Absorption geschieht hauptsächlich im Darm. Der Harn zeigte eine nicht unbeträchtliche Vermehrung der Exkretion. Das ultra-

violette Licht hat also eine deutliche Reizwirkung auf die Absorption der Mineralstoffe ausgeübt.

Am Ende des Versuchs wurden die beiden Schweine geschlachtet. Knochenanalysen zeigten, daß das Verhältnis von CaO : P_2O_5 praktisch bei beiden dasselbe war. Die gefundenen absoluten Mengen an CaO und P_2O_5 waren aber beim bestrahlten Schwein größer. Diese Ergebnisse sind jüngst von amerikanischen Forschern bestätigt worden. Daraus ist der Schluß zu ziehen, daß die Bestrahlung den CaO- und P_2O_5-Ansatz fördert, indem sie die Darmtätigkeit anregt. Die Wirkung ist umso größer, je schlechter die Mineralstoffe im Futter ausbalanziert sind. Eine Wiederholung des zweiten Versuchs mit einer kürzeren Bestrahlung, aber Zuführung kleiner Dosen Eosin, welches die Tiere gegen Licht empfindlich macht, bestätigten erstere Arbeit.

Das solche Versuche praktischen Wert haben, zeigen frühere, im Jahre 1920 ausgeführte Versuche, bei denen in Dunkelställen gehaltene Schweine kleiner blieben als die von direkten Sonnenstrahlen getroffenen Tiere.

Nicht nur zur Zeit des Wachstums, auch zu anderen Zeiten starken Mineralstoffumsatzes, wie Trächtigkeit und Laktation sollen die ultravioletten Strahlen günstig wirken. 1922 hat Dr. O r r die Milchergiebigkeit der Kühe bei bestrahlten und unbestrahlten Tieren untersucht. Allgemein gesprochen, hat sich dabei herausgestellt, daß eine Kuh in voller Milch ein negatives CaO-Gleichgewicht hat. Sie lebt vom Mineralstoffvorrat. Wenn nun auch Trächtigkeit und Laktation natürliche physiologische Zustände sind, so ist durch die starke Unterbilanz der Mineralstoffe doch eine Anfälligkeit für Krankheiten gegeben. Es muß also versucht werden, durch eine vorherige Anreicherung der Tiere mit Mineralstoffen das spätere Defizit möglichst auszugleichen. Diese Anreicherung soll durch Anwendung von ultravioletten Strahlen besonders zu fördern sein. Die Milchmenge ist in Versuchen, die mit Ziegen angestellt wurden, nicht wesentlich gesteigert worden, dagegen scheint es, als ob die Zusammensetzung der Milch durch die Bestrahlung verändert wird. Diese Frage wird jetzt untersucht.

Es muß dann noch erwähnt werden, daß man vermutet, ultraviolettes Licht könnte gewisse Vitamine im tierischen Organismus aufbauen.



Steenbock und Black haben gezeigt, daß antirachitische Eigenschaften auf gewisse Nährmittel übertragen werden können, wenn diese bestrahlt werden. Über die Natur der chemischen Umsetzungen, falls solche überhaupt stattfinden, liegen noch keine abgeschlossenen Versuche vor.

Das ultraviolette Licht wird von einigen als Allheilmittel, von anderen dagegen mit Argwohn betrachtet. Die Strahlentherapie ist jedenfalls ein zweischneidiges Schwert. Neben der Gefahr der Überdosierung und der Erzeugung schmerzender Hautentzündungen scheint es gewisse Fälle zu geben, wo die Bestrahlung eine schädliche Wirkung hat. Colbrook berichtet, daß die bakterizide Kraft des Blutes nicht statt wie gewöhnlich stieg, sondern abnahm.

Dies letztere soll aber die Bedeutung der ultravioletten Strahlen nicht herabsetzen. Die Bedeutung des Sonnenlichtes ist überall klar erkannt. Die Tiere in unsern Klimaten leiden eher an einem zu wenig als zu viel an Sonnenlicht, besonders aber an ultravioletten Strahlen. Die Tatsache, daß letztere, kommen sie nun von einer natürlichen oder künstlichen Quelle, den Mineralstoffumsatz und damit die allgemeine Widerstandsfähigkeit des Körpers gegen Krankheiten erhöht, legt es nahe, sie so oft anzuwenden (zur Vorratssammlung), wie möglich; denn Krankheiten wie Rachitis, Tuberkulose und manche Erscheinungen von Unterernährung sind Krankheiten der Finsternis. [Th. 920] **Nieschlag.**

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Das Volutin in der Hefezelle.

Von **M. Glaubitz**[1]).

Zu den wichtigsten Eigenschaften der Preßhefe gehören gute Triebkraft und Haltbarkeit neben heller schwach gelblicher Farbe und reinem angenehmen Geruch. Dies alles hängt wiederum von ganz bestimmten Faktoren ab, die zum Teil bekannt, zum Teil noch unbekannt sind. So wird die Haltbarkeit durch den mehr oder minder hohen Eiweißgehalt und den Grad der biologischen Reinheit stark beeinflußt. Hier aber ist der Züchter in der Lage, zielbewußt einzuwirken, während die Faktoren, von denen die Triebkraft abhängt,

[1]) Zeitschrift für Spiritusindustrie XLVIII. Jahrgang, Nr. 47. 1925.

noch wenig bekannt sind, so daß in gut geleiteten Hefefabriken bei gleichem Rohmaterial und gleichmäßiger Arbeitsweise starke Schwankungen der Triebkraftzahlen auftreten, ja daß sogar die Hefe bei der Gärprobe ganz versagt, ohne daß die Ursache an Hand chemischer Untersuchung aufgeklärt werden kann. Der Eiweißgehalt, auf den man dies häufig zurückführt, steht jedoch nicht damit im Zusammenhang, wie das jeder Praktiker weiß. Ganz ähnlich ist es mit der Phosphorsäure, denn Hefe mit 0.5 und solche mit 1.0% Phosphorsäure können gute oder schlechte Backproben liefern. Es müssen noch andere chemische Bestandteile dabei eine Rolle spielen, wie z. B. das von Arthur Meyer benannte Volutin, welches Henneberg[1]) für das Gährungsenzym selbst oder dessen Muttersubstanz hält. Das Volutin ist als Reservestoff aufzufassen, der in vielen Bakterien, Algen und anderen Organismen nachgewiesen ist. Es erscheint in der lebenden Zelle als kleine farblose lichtbrechende Tröpfchen von wahrscheinlich zähflüssiger Beschaffenheit. Die chemische Natur ist noch unbekannt, jedoch ist es zu den Eiweißstoffen zu rechnen und wahrscheinlich den Nukleinsäureverbindungen zugehörig.

Der Nachweis des Volutins in der Hefezelle läßt sich mittels einer Färbemethode leicht durchführen, jedoch muß man die Zellen vorher abtöten, was am besten mit 40%iger Formalinlösung geschieht. Man schwemmt die Hefe mit Wasser etwas auf und übergießt mit einer mehrfachen Menge Formalin. Nach öfterem Umschütteln läßt man absetzen und gießt die klare Flüssigkeit ab. Eine kleine Menge der abgetöten Hefe bringt man auf den Objektträger, vermischt mit 1 bis 2 Tropfen Methylenblaulösung, saugt mittels Filtrierpapiers so viel Flüssigkeit unter dem Deckgläschen fort, daß noch freier Raum bleibt; dann gibt man etwas 1%ige Schwefelsäure hinzu. Die vorher blau gefärbten Zellen werden bis auf das Volutin entfärbt, welches als intensiv blaue Pünktchen oder unregelmäßig geformte Flecken sichtbar wird.

Als Methylenblaulösung dient am zweckmäßigsten eine solche, bei der 0.1 *g* Methylenblau in 10 *ccm* Wasser, welches 25% Alkohol enthält, gelöst sind.

Die Menge des Volutins in den Hefenzellen ist sehr verschieden, und gilt es festzustellen, auf welche Umstände oder äußere Einwir-

[1]) W. Henneberg, Wochenschrift, fr. Br. 1915, Nr. 36—42.

kungen dies zurückzuführen ist. Für diese Versuche wurden Verhältnisse zu Grunde gelegt, wie sie bei der Hefezüchtung in der Praxis in Frage kommen, d. h. die Hefe wurde im Laboratorium nach dem Lüftungsverfahren herangezüchtet und stündlich ihr Volutingehalt geprüft[1]).

Die Hefe zeigte vor dem Anstellen einen nur mäßig starken Gehalt an Volutin. Bereits nach einer Stunde ist eine Zunahme festzustellen; nach 2 und 3 Stunden ist die Zunahme weiter fortgeschritten, und in fast allen Zellen zeigt sich das Volutin in großen unregelmäßigen Klumpen, die den größten Teil der Zelle ausfüllen. In der vierten Stunde ist eine Vermehrung des Volutins nicht mehr zu beobachten, es beginnt vielmehr eine Abnahme, die in der fünften und sechsten Stunde nur langsam, in den folgenden letzten beiden rascher fortschreitet. Am Ende des achtstündigen Lüftungsversuches finden wir den Volutingehalt auf etwa den dritten Teil des Maximalgehaltes gesunken.

Es wurden Gärversuche in Mehlteigen mit der gleichen Hefe, jedoch bei verschiedenem Volutingehalt durchgeführt. Es kamen zur Verwendung zwei gute Preßheferassen, die in drei Generationen im Lüftungsverfahren herangezüchtet waren. Die Versuche ergaben, daß bei gleicher Hefegeneration und Rasse keine nennenswerten Unterschiede in der Gärzeit zu verzeichnen waren, auch wenn der Volutingehalt völlig verschieden war. Es wurden dann noch weitere 20 aus Hefefabriken zur Untersuchung eingesandte Proben herangezogen, in dem mikroskopisch ihr Volutingehalt durch Aufzeichnen mittels Zeißschen Zeichenprismas festgelegt und den Befunden die Zeit der Gärprobe gegenübergestellt wurde. Auch hier ließ sich keine Beziehung zwischen Volutingehalt und Gärzeit feststellen. Das günstigste Gärergebnis wurde mit einer Hefe erzielt, die nur Spuren von Volutin aufwies, während eine andere Hefe die längste Gärzeit brauchte, obgleich 60% ihrer Zellen Volutin enthielten.

Aus diesen Ergebnissen muß der Schluß gezogen werden, daß zwischen Volutingehalt und Gärfähigkeit keine direkten Beziehungen bestehen. Auch die Vermutung, daß Gesetzmäßigkeiten zwischen Eiweiß und Volutingehalt vorhanden sein könnten, traf nicht zu. Elf Hefen wurden auf Eiweiß- und Volutingehalt untersucht. Es

[1]) Dr.-Ing. E. Kolp, Gärungsphysiologische Prüfungsarbeit 1925.

zeigte sich, daß acht Proben, die in allen Zellen Volutin enthielten, einen Eiweißgehalt von 42.4 bis 59.6 % aufwiesen; drei andere mit 60, 11 und 1 % volutinhaltigen Zellen ergaben Eiweißzahlen von 55.6, 52.2 und 57.2 %.

Wie regelmäßig festgestellt wurde, geht beim Lagern der Hefe der Volutingehalt zurück. Es zeigte sich, daß bei frischen Proben das Volutin im allgemeinen in den ersten sechs Tagen unverändert blieb, dann abnahm und meist am zwölften Tage der Lagerung nicht mehr nachzuweisen war.

Welche Bedeutung dem Volutin der Hefezellen zuzuschreiben ist, harrt also noch der Aufklärung. [Gä. 527] Contzen.

Die Nutzbarmachung nicht eiweißhaltiger Quellen für Stickstoff durch Kleinlebewesen (Mikrokokken).

Von **G. J. Hucker** und **Leo F. Rettger**[1]).

Verff. stellen fest, daß die Trennung einzelner Gruppen von Mikrokokken möglich ist, insofern als diese die Fähigkeit haben, eiweißhaltige und nicht eiweißhaltige Stickstoffverbindungen als Stickstoffquelle auszunutzen. Insbesondere liegt ein Unterscheidungsmerkmal für die wirklich schmarotzenden und fäulniserregenden Arten der Mikrokokken in der Möglichkeit, Ammonsalze als Stickstoffquelle zu benutzen. Letzteres ist der Fall bei den mehr oder weniger fäulniserregenden Arten der Kleinlebewesen.

Verff. ließen auf eine Lösung, die aus

Wasser	1000 *ccm*
NaCl	5.0 *g*
$CaCl_2$	0.1 „
HK_2PO_4	1.0 „
K_2HPO_4	1.0 „
Dextrose	10.0 „
$NH_4H_2PO_4$	1.0 „

bestand, Mikrokokken einwirken. Kulturen von ausgesprochenen schmarotzenden Eigenschaften, wie M. aureus, M. albus und M. citreus entwickelten sich nicht, während sich die anderen fäulniserregenden Kulturen gut entwickelten. Die Amino-Stickstoff- und Biureatbestimmungen wurden nach einem Zeitraum von 30 Tagen gemacht.

[1]) Zentralblatt für Bakterien- und Parasitenkunde, 2. Abt., Bd. 65, Nr. 14—21, 1925.

Angewendet wurde dabei die Formaldehydtitration oder die van Slyke-Methode.

Die geringste Menge Difko- Pepton, die zum Wachstum von den Mikrokokken gefordert wird, sind 0.001 %. M. ureae entwickelt sich mit 0.0001 % $NH_4H_2PO_4$. Interessant ist es, daß dagegen zum Wachsen für M. varians, M. epidermis, M. conglomeratus 0.1 %, $NH_4H_2PO_4$ nötig ist.

In Lösungen, wo reine Aminosäuren als Stickstoffquelle dienen, gedeihen die Mikrokokken nicht, da ihnen die Möglichkeit fehlt, den Harnsäurering zu sprengen. Diese Fähigkeit wurde nur als einzige Ausnahme bei dem Mikrokokkus ureae festgestellt.

Verff. glauben daher, daß die Mikrokokken eine Gruppe mit fäulniserregenden Eigenschaften zu sein scheinen, worauf es zurückzuführen ist, daß nur einfache Stickstoffverbindungen angegriffen werden. Entweder sind sie zu spezialisiert, um chemisch reine Aminosäuren auszunutzen, oder sie haben die Macht verloren, Enzyme sorgfältig auszuarbeiten, die sie befähigen würden, solche Formen von Stickstoff anzugreifen. In dieser Hinsicht unterscheiden sie sich von den mehr fäulniserregenden Formen der typhusartigen Gruppe, welche in manchen Fällen reichliches Wachstum in Gegenwart von reinen Aminosäuren als einzige Stickstoffquelle erzeugen.

[Gä. 530] **Hoffmann.**

Kleine Notizen.

Ein Verfahren zur Bestimmung des Kalkzustandes in Humussandböden. (Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration in Bodenaufschwemmungen.) Von J. Hudig und C. W. G. Hetterschey, Groningen[1]). Bei J. Hudigs Wasserstoffelektrode[2]) werden bei der Messung die festen Bodenteilchen stets in Bewegung gehalten, damit die Ablesungen konstant sind und bei der Titration der Bodenaufschwemmung die Lauge oder Säure möglichst schnell verteilt wird. Die Titration ist die Grundbedingung der Arbeitsweise bei der Bestimmung des Puffervermögens eines Bodens, das die Verff. in dem „Kalkzustand" zum Ausdruck bringen. Besondere Aufmerksamkeit bedingt die Rührgeschwindigkeit. Zur Handhabung der feinen Apparatur gehört eine ziemlich lange Übung. Vereinfachtes und schnelleres Arbeiten ermöglicht die Chinhydronelektrode von Bijlmann bei Bodensuspensionen, deren Wasserstoffionenkonzentrationswert p_H unter 6.5 liegt. Eine Titration kann man während der Messungen auch bei energischem Rühren nicht vornehmen. Man kann aber die Schwierigkeit des langsamen Einstellens der Absorption in der Weise vermeiden, daß man bei sauren Böden im voraus die Lauge zusetzt und

1) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 207—218.
2) Ebenda 1924, S. 687.



dann einer längeren Einwirkungsdauer überläßt. Von den betreffenden Böden werden mehrere abgewogene Proben genommen, denen verschiedene, steigende Mengen Lauge zugesetzt werden. Nach Beendigung der Reaktion wird das p_H gemessen. Die vorhandenen Zahlen werden in einer Titrationskurve dargestellt. Der für die Beurteilung des Puffervermögens wichtige Verlauf der Reaktionsstöße ist aber nicht zu verfolgen. Die Rührelektrode bleibt deshalb für schwach alkalische Böden und zur Kontrolle anderer Beobachtungen geeignet.

Die Verff. stellen das p_H einer Bodenaufschwemmung fest. Daraus kann man beim Befund einer sauren Reaktion den Alkaliverbrauch ungefähr schätzen. Die Laugenzusätze geschehen mit Reihen von automatischen Vollpipetten in Reihen von 100 *ccm* Erlenmeyerkolben, deren praktische Handhabung auf Serientafeln die Arbeit auf den geringstmöglichen Umfang beschränkt. Das Schütteln geschieht mechanisch ebenso wie anschließend die Entnahme der erforderlichen Teile der Aufschlämmung in die Elektrodenröhrchen, die wiederum serienweise zur Hand stehen zur Verwendung in Reihen von Pt-Elektroden und Agar-KCl-Kontakthebern. Das Schaltungsschema zur Messung des Potentialunterschiedes ist das Paggendorfsche. Als Regulierwiderstand (Kompensationsbank) wird ein von Hetterschey konstruiertes „Potentiometer" für Massenarbeit verwendet und ausführlich beschrieben.

Sind die Untersuchungen durch die Ermittelungen von Trockensubstanz, Volumgewicht und Glühverlust ergänzt, so erfolgt die Berechnung des „Kalkzustandes" aus dem in *kg* $CaCO_3$ umgerechneten Titre pro 1000 *kg* Glühverlust (organische Substanz). [Bo. 737] G. Metge.

Vergleich zwischen Boden-„Lösung" und Boden-„Auszug" in den Analysen. Von L. P. Hibbard[1]). Bei den Analysen der löslichen Stoffe des Bodens werden zwei Methoden der Extraktion verwendet; die Lösung, die man durch die Methode der Umsetzung gewinnt, und den Auszug, den man erhält, wenn man den Boden mit dem fünffachen des Eigengewichts an destilliertem fast CO_2-freiem Wasser mischt und dann durch ein Filter filtriert. Vergleichende Versuche, die vom Verf. ausgeführt wurden, haben gezeigt, daß der Auszug nicht die wahre Beschaffenheit des Bodens wiedergibt, da die Zahlen, die man für die Karbonate, die Bikarbonate und die Phosphate erhalten hat, höher als in Wirklichkeit sind. Die Daten, die man für Chlor, Natrium und die Nitrate erhält, sind beinahe entsprechend. Die Sulfate und das Kalium werden ebenfalls übermäßig hoch bewertet, während die Daten für Kalzium und Magnesium entweder zu hoch oder auch zu tief sein können. Die geochemische Einteilung zeigt, daß die wässerigen Auszüge verhältnismäßig höhere Anteile an Natronsalzen und geringere an Kalksalzen als die richtige Lösung enthalten. Bei letzterer gewinnt man mehr den Eindruck, daß der Boden dem Pflanzenleben günstiger sei, als bei der Methode des Bodenauszuges. [Bo. 756] Gericke.

Schnelle Bestimmung freier Phosphate im Boden mittels der „Coeruleo-Molybdat"-Reaktion von Deniges. Von W. R. G. Atkins[2]). Zur Bestimmung der P_2O_5 in wässerigen Bodenextrakten werden 10 *g* lufttrockenen, durch ein 1-*mm*-Maschensieb gegebenen Bodens 3 bis 4 Stunden mit 50 *ccm* Leitungswasser geschüttelt, 10 *ccm* des Extraktes bis zur Klärung zentrifugiert, hiervon 5 *ccm* auf 100 *ccm* aufgefüllt und mit folgenden Reagentien versetzt: (Reag. A) 100 *ccm* 10%iges Ammoniummolybdat + 300 *ccm*

[1]) Soil Science, XVI. Bd., Nr. 6, 1923; nach Int. Agrik.-Wissenschaftl. Rundschau. Bd. 1, Nr. 1, Jan.—März 1925.

[2]) Journal of Agric. Science, XIV. Bd., 2. Heft, Cambridge 1924; nach Int. Agrik.-Wissenschaftl. Rundsch. Bd. I, Nr. 1, Jan.—März 1925.

50-Vol.-%ig H_2SO_4; (Reag. B) 0.1 *g* Sn wird nach Zusatz von einem Tropfen einer 4%igen Kupfersulfatlösung durch 2 *ccm* reine HCl gelöst und nach der Auflösung des Sn das Ganze auf 10 *ccm* aufgefüllt. Für je 100 *ccm* des nach dem angegebenen Verfahren bereiteten Extraktes werden von dem Reagens A 2 *ccm* und von dem täglich frisch zu bereitenden Reagens B hierauf 5 Tropfen zugesetzt. Mit den gleichen Mengen dieser Reagentien wird eine Vergleichslösung versetzt, welche pro Liter 0.05 oder in einigen Fällen 0.5 *mg* P_2O_5 enthält. Nach Zusatz der Reagentien entsteht Blaufärbung, welche nach 5 Minuten ihr Maximum erreicht. Die kolorimetrischen Vergleiche können in einfacher Weise in 100 *ccm* Hehnerschen Zylindern ausgeführt werden. Fehler durch schwach gefärbte Extrakte, welche der blauen Lösung einen grünen Farbton geben, können durch Zusatz einiger Tropfen einer verdünnten Lösung von Bismarckbraun zu der Vergleichslösung ausgeglichen werden. Die Methode ermöglicht, die P_2O_5 in Bodenextrakten (1:5) noch nach 20facher Verdünnung zu bestimmen. Hohe Phosphatgehalte wurden in den von Sumpfmooren entnommenen Proben gefunden. In der Mehrzahl der untersuchten Böden waren pro eine Million Teile Boden weniger als 2 Teile wasserlöslicher P_2O_5 enthalten. Gedüngte Böden enthielten 20 und mehr Teile. 3- bis 4 stündige Extraktion ergibt bei gewöhnlichen Böden mit niedrigem P_2O_5-Gehalt die gleichen P_2O_5-Gehalte wie eine 4 bis 7 Tage andauernde Extraktion. Bei P_2O_5-reichem Boden scheint dagegen die Löslichkeit der P_2O_5 während verlängerter Extraktion zurückzugehen. [Bo. 757] Gericke.

Rauchkranke Böden. Von R. Ewert[1]). In rauchkranken Böden erfolgt in erster Linie eine Lähmung der Tätigkeit der nützlichen Bodenorganismen. Der Boden bleibt rauchkrank, auch wenn er in eine rauchfreie Gegend überführt wird. Die kranken Böden brauchen aber nicht so sauer zu sein, daß ihr Säuregehalt an sich als pflanzenschädlich bezeichnet werden müßte. Zufuhr von 2% $CaCO_3$ zum kranken Boden wirkt, mit Ausnahme der Lupine, stets günstig, doch kommt es nicht immer zur völligen Gesundung des behandelten Bodens. Auch nach Kalkzufuhr unterbleibt in rauchkranken Böden die Knöllchenbildung an Leguminosenwurzeln oft ganz.

[Bo. 726] Gericke.

Über die Untersuchung der Wirksamkeit verschiedener Eisenmengen Eine Eisenpufferlösung. Von E. E. Uspenski[2]). Bei Untersuchung der Wirksamkeit der Eisensalze muß stets auf die Azidität des Mediums Rücksicht genommen werden, und zwar nicht auf die Azidität der ursprünglichen Lösung, sondern auf die im Boden nach der Zugabe der Lösung. Die Azidität muß nicht nur deswegen berücksichtigt werden, weil die H-Ionen einer Eisenlösung bisweilen größere physiologische Wirkung ausüben können, als die Fe-Ionen derselben, vielmehr auch weil die Löslichkeit der Eisensalze durch die H-Ionenkonzentration bestimmt wird. Der Säuregrad der Lösung, die Belichtung, die Gegenwart von reduzierenden und oxydierenden Substanzen verschieben auch das ursprüngliche Gleichgewicht $Fe^{\cdot\cdot} = Fe^{\cdot\cdot\cdot}$, wodurch der Vergleich der Wirksamkeit von Ferro- und Ferri-Ionen erschwert bzw. illusorisch gemacht wird. Andererseits ist die Geschwindigkeit des Eindringens in die Pflanze von $Fe^{\cdot\cdot}$ und $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$ verschieden. Der Verf. meint, daß es sich bei der Berücksichtigung dieser Umstände herausstellen wird, daß Eisenoxydsalze giftiger sind als die Eisenoxydulsalze. — Um durchsichtigere Versuchsbedingungen zu schaffen, schlägt der Verf. die Verwendung von „Eisenpufferlösungen" vor.

[1]) Angewandte Botanik Bd. 6, 1924 und Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Bd. 35, 1925, Heft 3/4, S. 131.
[2]) Arbeiten aus dem Wissenschaftlichen Institut für Düngemittel [russ.], Lief. 23, 1—30, 1924.

Sie bestehen aus zitronensaurem Eisenoxyd (0.035 bis 105 *mg* Fe im Liter) und Na-Zitrat (stets 0.004 Mol/*l*). Diese Lösungen wurden der Nährflüssigkeit (KNO_3, $MgSO_4$, $Ca(NO_3)_2$, KH_2PO_4, K_2CO_3) zugesetzt; p_H der resultierenden Gemische betrug nach der Sterilisation 7.3. Als günstigste Konzentration wurde für Spirogyra bellis Cleve 12.5 *mg* Fe_2O_3 im Liter, für Volvox minor Stein 5 *mg* Fe_2O_3 gefunden. Die aktuelle Konzentration der Ferri-Ionen war aber etwa $^1/_{10}$ der angegebenen Bruttokonzentration, weil das übrige Eisen in Komplexsalzen verdeckt wird. Die aktuelle Konzentration wurde kolorimetrisch auf Grund der Farbstärke nach KCNS-Zusatz bestimmt. — Die vorangehenden Überlegungen gelten im gewissen Maße auch für andere, komplexbildende oder in verschiedenen Oxydationsstufen auftretende Ionen.

[Pfl. 383] Bikerman.

Untersuchungen über die Backfähigkeit des Weizens. VIII. Sortenprüfung 1924. Von Prof. Dr. M. P. Neumann, Berlin[1]). Bei früheren Versuchen hatte sich gezeigt, daß die ausgeprägten Sortenunterschiede, wie sie bei den landläufig angebauten Landsorten und den aus den Saatgutwirtschaften hervorgehenden Hochzuchtsorten bestehen, sich auch in der Backfähigkeit geltend machen. Wachstumseinflüsse vermochten diese Sortenunterschiede nicht zu verwischen.

Nach der Charakteristik der Versuchsweizen in Hinsicht auf spezifisches Gewicht, Hektolitergewicht, Tausendkorngewicht, Protein, Asche und Wasser werden die Beziehungen der einzelnen Konstanten zueinander erörtert. Die Korrelationen lassen die Bewertung des Kornes im Sinne einer Gruppenbildung zu und es besteht die Aussicht, durch Aufstellung von Grenzzahlen einen Wertmesser für das Korn zu schaffen. Das spezifische Gewicht, das Maßgewicht (Hektolitergewicht) und der Proteingehalt dürfen ein Minimum nicht unterschreiten, wenn der Gebrauchswert des Kornes gesichert sein soll. Bei den geprüften Sorten 1924 sind diese Grenzzahlen:

Spezifisches Gewicht	1.8475
Hektolitergewicht	77.5 *kg*
Proteingehalt (N × 6.25)	11.5% i. d. Trockenmasse.

Verf. stellt folgende Schlußsätze auf: Die Sortenprüfung der Ernte 1924 hat gezeigt, daß den einzelnen Weizensorten ein ganz verschiedener Grad von Backfähigkeit zukommt, der sich in Gewichts- und Volumausbeute wie auch in der Beschaffenheit des Gebäcks ausdrückt. Die Landsorten waren nicht zahlreich genug, um auch in diesem Versuchsjahre ihre Überlegenheit über die Hochzuchtsorten zu erweisen. Doch kann die aus früheren Versuchen abgeleitete Annahme ihrer Überlegenheit andererseits auch nicht berichtigt werden. In absoluter Wertung ließ die Backfähigkeit der Weizen zu wünschen übrig. Weitere Versuche müssen zeigen, ob die oben erörterten Untersuchungsergebnisse eine gewisse Konstanz behalten, so daß Mindestwerte festgelegt werden können, oder ob von Jahr zu Jahr abweichende, vom Klima mehr als von der Sorte abhängige Werte für die genannten Merkmale auftreten.

[Pfl. 376] G. Metge.

Der Gebrauch beschränkter Mengen von geschältem Mais zur Mast von zweijährigem Rindvieh. Von E. A. Trowbridge und H. D. Fox[2]). Verff. berichten über die Ergebnisse eines 100 tägigen Fütterungsversuches, in dem beschränkte und volle Rationen von Mais mit Rationen ohne Mais bei der Mast zweijähriger Stiere verglichen wurden. Als Versuchstiere dienten fünf Gruppen zu je acht Stieren mit einem Durchschnittsgewicht von 1028 *lbs.* Alle Gruppen

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 129—144.
[2]) Missouri Sta. Bul. 218, 14 S., 1924; nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 369, 1925.

erhielten soviel Kleeheu und Maissilage, als sie fressen konnten. Hierzu bekam Gruppe I eine volle Ration von geschältem Mais und Leinsaatölkuchen im Verhältnis 6 : 1. Die Gruppen II, III und IV erhielten dieselbe Menge Ölkuchen wie Gruppe I, und hierzu bekam Gruppe II die Hälfte von geschältem Mais und Gruppe III eine volle Ration von geschältem Mais während der letzten 40 Tage. Gruppe V erhielt 58% mehr Leinsaatölkuchen als Gruppe I. Die verbrauchten Futtermengen und die in den verschiedenen Gruppen von den Stieren erzielten Gewichtszunahmen sind in der folgenden Tabelle enthalten:

Ergebnisse der Fütterung beschränkter und voller Rationen von Mais an Rindvieh.

Gruppe	Anfangs-durchschnitts-gewicht *lbs*	Tages-durchschnitts-zunahme *lbs*	pro 100 *lbs* Zunahme verbrauchtes Futter			
			geschälter Mais *lbs*	Leinsaat-ölkuchen *lbs*	Mais-silage *lbs*	Kleeheu *lbs*
1	1036	3.05	544	90	892	65
2	1042	2.37	342	114	1493	98
3	1024	2.45	228	113	1546	109
4	1011	2.36	—	117	1930	107
5	1030	2.29	—	192	1968	114

[Th. 874] Schieblich.

Versuche mit Rindvieh 1923 bis 1924. Von C. W. McCampbell[1]). An der Fort Hays (Kans.) Substation wurden zehn Gruppen von Fleischkühen bei 10 verschiedenen vollständig aus Rauhfutter bestehenden Rationen erfolgreich durch den Winter gebracht. Die Winterperiode dauerte vom 15. November 1923 bis zum 15. April 1924, während welcher bei den verschiedenen Rationen die folgenden durchschnittlichen Gewichtszunahmen pro Kuh erzielt wurden: Schilfheu 26 *lbs*, Sudanheu 64 *lbs*, Luzerneheu 6 *lbs*, Schilfheu und Luzerneheu 68 *lbs*, Sudanheu und Luzerneheu 45 *lbs*, Schilfheu und Sudanheu 28 *lbs*, Weizenstroh und Schilfheu 27 *lbs*, Weizenstroh und Sudanheu 7 *lbs*, Kafirsilage und Schilfheu 68 *lbs* und Kafirsilage und Sudanheu 85 *lbs*. Die Kühe, die die Kombinationen der trockenen Rauhfutterarten bekamen, erhielten annähernd 22 *lbs* des an erster Stelle und 4 *lbs* des an zweiter Stelle genannten Rauhfutters pro Tag, während in den beiden Fällen von Silagerationen 11.6 *lbs* Heu und 30.2 *lbs* Silage täglich gefüttert wurden. Das zur Überwinterung pro Kuh benötigte Futter betrug durchschnittlich annähernd 2 engl. Tonnen Heu bei den Heurationen und bei den Silagerationen etwa 0.9 engl. Tonnen Heu und 2.3 engl. Tonnen Silage. [Th. 875] Schieblich.

Die Mast von Kälbern, Jährlingen und Zweijährigen. Von G. Bohstedt[2]) Die Versuchsdauer betrug bei den Kälbern 182, bei den Jährlingen 154 und bei den Zweijährigen 126 Tage. Eine Gruppe jeden Alters erhielt eine Ration aus Mais, Kleeheu, Silage und Ölmehl, wobei Tagesdurchschnittszuzunahmen von 2.23 *lbs*, 2.32 *lbs* und 2.65 *lbs* erzielt wurden. Bei Ersatz des Ölmehles durch gemahlene Sojabohnen in der Ration der Jährlinge betrug die tägliche Zunahme 2.18 *lbs*. Diese Gruppe erzielte beim Verkauf auf dem Markt 25 Cts. weniger pro 100 *lbs*. Eine Gruppe von Jährlingen, die Mais, Kleeheu und Silage erhielt, zeigte tägliche Gewichtszunahmen von 2.16 *lbs*. Bei einer

[1]) Cattleman, 10, S. 25, 1924; nach Exp. Sta. Rec. 52, S. 369, 1925.
[2]) Ohio Sta. Mo. Bul. 9, S. 175—183, 1924; nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 467, 1925.

Ration aus Mais, Sojabohnenheu und Silage betrug die Tagesdurchschnittszunahme 2.22 *lbs*, der Verkaufspreis war jedoch um 25 Cts. pro 100 *lbs* geringer als der der vorigen Gruppe. Die jüngeren Stiere brauchten weniger Futter pro 100 *lbs* Gewichtszunahme, und der Verkaufspreis war durchgehend höher, wodurch die Gewinne größer wurden. [Th. 780] Schieblich.

Vergleich zwischen voller Fütterung von Kälbern mit Gras u. voller Trockenfütterung während der Sommermonate, nachdem die Tiere mit einer Erhaltungsration, deren Grundlage aus Silage bestand, durch den Winter gebracht worden waren[1]). Eine Gruppe von Kälbern wurde bei einer Ration von 22.86 *lbs* Zuckerrohrsilage und 3.5 *lbs* Luzerne pro Tier und Tag überwintert und erzielte dabei Tagesdurchschnittszunahmen von 65.3 *lbs*. pro Kopf, während eine zweite Gruppe bei einer Ration von 22.84 *lbs* Zuckerrohrsilage und 1 *lbs* Baumwollsaatmehl pro Tag und Tier während der Winterperiode 84.6 *lbs* zunahm. Im Frühling wurde eine Hälfte einer jeden Gruppe voll trocken gefüttert, während die andere Hälfte während des Sommers auf einer Blaugrasweide voll gefüttert wurde. Die Ergebnisse zeigten, daß eine volle Fütterung während des Winters und Verkauf der Kälber im Frühling das gewinnbringendere Vorgehen war. Volle Fütterung während des Sommers auf der Weide erwies sich als vorteilhafter als Trockenfütterung.

[Th. 881] Schieblich.

Normung und Typung der Erntemaschinen. Von Dipl.-Ing. H. Pusch[2]). Die Normung und Typung im deutschen Maschinenbau hat bedeutende Fortschritte gemacht, nur im Landmaschinenbau ist auf diesem Gebiete nichts geschehen. Der Verf. macht in der vorliegenden Arbeit nun positive Vorschläge über die Normung der Mähmaschinen (Gras-, Getreidemäher und -binder). Von dem Standpunkte ausgehend, daß dies Problem nur allmählich durch Herausgreifen gewisser Maschinenteile gelöst werden kann, greift der Verf. das Gebiet der Schneidwerke heraus. Es gibt mehr als 300 verschiedene Größen von Messerklingen und ebenso viele Arten Fingerplatten. An Hand zahlreicher Untersuchungen schlägt der Verf. für die Normung vor:

Entfernung von Mitte zu Mitte zweier benachbarter Finger oder Messerklingen 3 Zoll = 76.2 *mm*;
Breite der Messerklinge 76 *mm*;
Entfernung von Mitte zu Mitte Loch 51.5 *mm*;
Lochdurchmesser 5.5 *mm*;
Durchmesser der Niete 5.0 mm.

Dann bespricht der Verf. die Wichtigkeit der Normung der Baustoffe, er führt zahlreiche Untersuchungen über die Güte der Klingen nach Baustoff und Härte durch. [M. 223] Giesecke.

Die Überwachung der Motorpflüge und ihre Bedeutung. Von R. Danckworth[3]). Ausgehend von der Tatsache, daß die motorischen Bodenbearbeitungsgeräte in den letzten beiden Jahren außerordentlich zugenommen haben in Deutschland — der Verf. rechnet mit 9000 Pflügen und Fräsen, die rund ein Kapital von 45 Millionen darstellen —, ergibt sich nicht nur die Existenzberechtigung, sondern auch die Tatsache der dringenden Notwendigkeit dieser Motorgeräte. Ferner ergibt sich aus diesen Zahlen, daß es nötig ist, Vorsorge zu treffen, daß das investierte Kapital so produktiv wie nur irgend möglich

[1]) Kansas Sta. Bien. Rpt., 1923/24, S. 92; nach Expt. Sta. Rec. 62, S. 467. 1925.
[2]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, Heft 8, S. 198.
[3]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, Heft 8, S. 203.

arbeitet und nicht nur so gerade eben erhalten wird oder gar mehr oder weniger verloren geht.

Der Motorpflug hat die schwierigsten Aufgaben in der Landwirtschaft zu lösen, er ist deswegen auch mehr als jede andere Maschine Störungen unterworfen, woraus sich die Verpflichtung als notwendig erweist, der Bedienungs- und Instandhaltungsfrage besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Der Verf. geht dann auf die Gründe ein, daß in den meisten Fällen sehr wenig Sorgfalt auf die richtige Behandlung der Maschinen gelegt wird — ungeschultes Personal, unrichtige Auswahl der Motoren, Überlastung derselben u. a. m. — Der Motorpflug als hochwertige und unter schwierigen Voraussetzungen arbeitende Maschine braucht besondere Fachkenntnisse, weshalb der Verf. für Bildung von „Motorpflug-Überwachungsringen" eintritt. In einem solchen Ring, in dem ca. 30 zu überwachende Motore vorhanden sind, soll ein Motorpflugmonteur als Überwachungsbeamter die Pflicht haben, für die Instandhaltung und dauernde Betriebsfähigkeit der Motoren zu sorgen. Es soll durch dauernde Überwachung nicht nur schon entstandener Schaden behoben, sondern durch Feststellung kleiner Mängel größerem Schaden vorgebeugt werden. Die Motoren sollen während der stillen Zeit zweimal überholt werden. Zum Schluß zählt der Verf. die Vorteile dieser Maßnahmen auf — eine jederzeit leistungsfähige Maschine, durch Ersparnis der Reisekosten Verbilligung der Motorhaltung, Beseitigung der Anfangsfehler. [M. 222] Giesecke.

Die Geräteausstellung der D. L. G. in Stuttgart. Von Zivilingenieur Ernst Zander[1]). Wenngleich der Verf. die Ausstellung und die Pünktlichkeit der Fertigstellung für ein organisatorisches Meisterstück hält, so bemängelt er doch verschiedene Seiten. So verhinderte seines Erachtens das schematische Arbeiten, hervorgerufen durch die alljährlich wiederkehrende Ausstellungsarbeit, eine individuelle Anpassung an das Gelände, ferner war die Nichtberücksichtigung der ausgeprägt bäuerlichen Eigenart der württembergischen Landwirtschaft ein Mangel. Außerdem nimmt der Verf. wiederum Gelegenheit, sich für eine Vereinheitlichung in Bau und Konstruktion der einzelnen Maschinen, für Typung und Normung einzusetzen, und greift eine ganze Anzahl von Beispielen heraus. Ungefähr 50 Firmen bauen Eggen, die sich voneinander größtenteils durch Kleinigkeiten unterscheiden, die Zahl und die große Menge von Eggen ist überflüssig und der Verf. glaubt, daß eine gründliche Untersuchung der Form und des Materials notwendig ist. Schlimmer noch als auf dem Gebiete der Eggen ist es bei den Drill- und Hackmaschinen und den Düngerstreuern, man kann hier mehr als 1000 verschiedene Maschinen unterscheiden.

Im folgenden Teil seiner Ausführungen macht uns der Verf. kurz mit den wichtigsten Neukonstruktionen bekannt und knüpft zugleich Bemerkungen technischer und wirtschaftlicher Natur an die Besprechung jeder einzelnen Bauart an, so daß in kurzer übersichtlicher Weise Kenntnis von dem Neuesten auf dem Gebiete der Landwirtschaftsmaschinenindustrie gegeben wird.

[M. 217] Giesecke.

Klein-Dreschmaschinen. Von Obering. A. Dammer[2]). Die als Entwurf zu einem Betriebsmerkblatt gedachte Veröffentlichung beschäftigt sich mit dem Zweck und der Arbeitsweise der Klein-Dreschmaschinen. Sehr instruktiv sind die Maßnahmen, die während des Betriebes zu treffen und einzuhalten sind wiedergegeben. Auch die Angaben über die Behandlung und das Instandhalten der Maschinen werden dem Ingenieur und Landwirt sehr willkommen sein.

[M. 211] Giesecke.

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, 6. Jahrg., Heft 7, S. 161.
[2]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, 6. Jahrg., Heft 7, S. 185.

Mole-draining (Maulwurfdrainage). Von Y. Brouwers[1]). Man versteht unter Mole-draining das Ziehen unterirdischer Gänge mittels eines Pfluges besonderer Art, das die Entwässerung des Bodens bezweckt. Der Verf. berichtet kurz über die in England gemachten Erfahrungen, wo hauptsächlich schwere Pflüge, die nach dem Zweimaschinensystem hin und her gezogen werden, verwendet werden. Es sollen hierbei Zugkräfte von 7000 bis 8000 *kg* vorkommen, während die Lokomobilen bis 125 PS stark sind. Da solch schwere Zugmaschinen für Holland unbekannt waren, versuchte Wisser festzustellen, ob diese Arbeit auch mit leichteren Motoren, vielleicht durch Umkonstruktion der Pflüge, geleistet werden kann. Es handelt sich bei der ganzen Frage darum, eine geeignete Entwässerungsmethode für die Trockenlegung der Zuidersee zu erhalten.

Es wird in der vorliegenden Abhandlung das Versuchsergebnis Wissers besprochen und dargelegt. Das Wesentlichste der Neukonstruktion ist das, daß das Messer verkürzt worden ist, und zwar auf 65 *cm*. Für die Arbeit im mittelschweren Tonboden werden ca. 1000 *kg* Zugkraft benötigt, eine Leistung, die die meisten Schlepper wohl ausführen können, aber es besteht die Gefahr, daß die Räder gleiten, weshalb der Verf. zur Anwendung eines Drahtseiles mit loser Rolle rät. Der ganze Arbeitsvorgang und die Konstruktion ist durch Abbildungen veranschaulicht. Um ein Beispiel herauszugreifen: der 38-PS-Lanzschlepper drainiert eine Parzelle von 1 *ha* in 5 Stunden, wobei die Drains $2^1/_2$ *m* auseinander lagen und 133 *m* lang waren. Der Verf. hält diese Drainiermethode für viel billiger (ca. 1 Zehntel der Kosten) als die Drainierung mittels Röhren. [M. 220] Giesecke.

Literatur.

Chemische Bodenanalyse. Methoden und Anleitung zur Untersuchung von Böden im Laboratorium von K. K. Gedroiz, Professor am Forstinstitut in Leningrad. Aus dem Russischen übersetzt von Frl. Dr. L. Frey, Riga. Mit 8 Textabbildungen, 245 Seiten, Preis ℳ 12.—. Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin 1926.

Die russischen Agrikulturchemiker bringen vor allem der Kenntnis des Bodens sehr großes Interesse entgegen, wohl wissend, wie stark die Volksernährung von der gründlichen Kenntnis des Bodens abhängt. Sie haben daher in den letzten Jahren sehr fleißig auf diesem Gebiet gearbeitet, wie auch aus den zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten des Verfs. hervorgeht. Das vorliegende Buch bildet gewissermaßen den Schlüssel zu seiner Arbeit, denn man gewinnt hierdurch den Beweis der Richtigkeit seiner Forschungen. Die Hauptkapitel behandeln folgende Gegenstände: Zubereitung des Bodens für die Analyse, Bauschanalyse des Bodens, Bestimmung des Lithiums, Rubidiums, Caesiums, Titans, Zirkoniums und Vanadins in den Böden, Salzsaurer Auszug, Untersuchung des absorbierenden Bodenkomplexes (Zeolith- und Humatteil des Bodens), Wasserauszug des Bodens, kolorimetrische Bestimmungsmethoden, Untersuchung der Bodenlösung, Untersuchung des Kalkbedürfnisses des Bodens. Ein Sachregister fehlt leider. Die Methoden selbst sind peinlich genau beschrieben. Die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration ist glücklicherweise nicht beschrieben, dagegen verdient das Kapitel über die Untersuchung der absorbierenden Bodenkomplexe besondere Aufmerksamkeit. Ganz richtig sagt Gedroiz auf Seite 139: „Die Größe der Ungesättigtkeit ist unter anderem das richtige Maß für das Kalkbedürfnis der Böden.“ Mit der Bestimmung dieser Größe werden wir weiter kommen

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, 6. Jahrg., Heft 9, S. 222.

als mit der Bestimmung der pH-Zahlen. Ferner sind interessant die kolorimetrischen und maßanalytischen Methoden, von deren Ausbau und Anwendung sich Verf. eine bedeutende Vereinfachung und Beschleunigung der Bodenanalyse verspricht. Manche Methoden sind zwar noch nicht genügend erprobt, aber trotzdem bildet das Buch eine höchst wertvolle Bereicherung unserer Literatur, wenn auch die Sprache oft etwas schwer ist. Unsere Agrikulturchemiker werden nicht daran vorübergehen dürfen.

[Li. 364] Red.

Verhandlungen der Zweiten Kommission der Internationalen bodenkundlichen Gesellschaft. Teil A, Groningen (Holland) 1926, 248 S.

Die zweite Kommission der Internationalen bodenkundlichen Gesellschaft (Kommission für die Bodenanalyse) forderte ihre Mitglieder auf, ihre Ansichten über die Fragen der Bodenazidität und Bodenabsorption in möglichst kurzer Form darzulegen. Die in Groningen stattfindende Sitzung soll sich dann mit der Diskussion dieser angeschnittenen Fragen beschäftigen, darüber Beschlüsse fassen und Vorschläge für den ersten internationalen Kongreß in Washington (Mai 1927) machen. In vorliegendem Band A der Verhandlungen der zweiten Kommission sind die Arbeiten zahlreicher Forscher aller Länder zusammengestellt, die eine Fülle von Anregungen für die Weiterarbeit auf diesem speziellen Gebiete der Agrikulturchemie geben. Aus dem reichen Inhalt seien einige genannt: Lemmermann, Zur Frage der Bestimmung und Bewertung der Bodenazidität; Hissink u. v. d. Speck, Die pH Bestimmung des Bodens nach der Bülmannschen Chinhydronmethode; dieselben, Über Titrationskurven von Humusböden; v. Sigmond, Einige vergleichende Untersuchungen über die Bestimmung der austauchfähigen Kationen, Sättigungszustand und Aziditätsverhältnisse im Boden, Christensen und Tovborg, Über die quantitative Bestimmung des Kalkbedürfnisses des Bodens; Kreybig, Beobachtungen über den Zusammenhang von Bodenreaktion und Pflanzenertrag; Gehring, Untersuchungen über die Feststellung des Kalkbedürfnisses Braunschweigischer Böden; Kappen, Über Zusammenhänge zwischen der Bodenazidität und der physiologisch-sauren Reaktion der Düngemittel.

[Li. 365] S. Gericke.

Agrikulturchemische Übungen. Ein Leitfaden zum Gebrauch an landwirtschaftlichen Universitätsinstituten und Hochschulen und zum Nachschlagen für Landwirtschaftslehrer und Versuchsleiter. I. Methodik der Analyse. Von Dr. K. Maiwald und Privatdozent Dr. E. Ungerer, Breslau. 92 Seiten. Preis geh. 4.50 ℳ. Verlag von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig 1926.

„Das hier vorliegende Büchlein meiner beiden Mitarbeiter", sagt Prof. Dr. Ehrenberg im Vorwort, „ist aus einem Bedürfnis des Unterrichts in meinem Breslauer Institut erwachsen." Es ist zweifellos richtig, daß der studierende Landwirt sich mit den chemischen Analysen seiner Böden, Dünge- und Futtermittel vertraut machen muß, damit er diesen Fragen später nicht mehr gänzlich fremd gegenübersteht, wenn er auch nur in den seltensten Fällen in die Lage kommen wird, selbst Analysen auszuführen. Deshalb hat Ehrenberg auch vollkommen Recht, wenn er sagt: „In der Regel ist eine mehr oder weniger große Annäherung an den gewünschten Erfolg (Beherrschung der Untersuchungen) zunächst das einzig Erreichbare." Daß ein Bedürfnis nach einer derartigen Ausbildung vorliegt, beweist die fast überall eintretende Zunahme der Teilnehmer an solchem agrikulturchemischen Praktikum.

Das Buch selbst wird sicher den gewünschten Zweck erfüllen. Nach zwei mehr einleitenden Kapiteln folgt die Bestimmung der Phosphorsäure,



des Kalis, die Maßanalyse und die Bestimmung des Stickstoffs, die Untersuchung der Kalkdünger, ferner die Untersuchung der Futtermittel und der Bodenproben. Mehr als eine Einführung kann und soll das Buch nicht sein, wie denn ein Studierender in einem Semester, besonders wenn er analytisch nicht vorgebildet ist, die umfangreiche agrikulturchemische Analyse unmöglich beherrschen lernen kann. Aber als Einführung kann es empfohlen werden, hat es sich doch in Breslau bereits hinreichend bewährt. Bei der Bestimmung der Phosphorsäure wäre zweckmäßig die einfache und allgemein eingeführte Zitratmethode etwas eingehender zu behandeln gewesen.

[Li. 366] Red.

Fütterung der Haustiere, ihre theoretischen Grundlagen und ihre wirtschaftliche Durchführung, von Nils Hansson, Professor, Chef der Haustierabteilung an der Zentralanstalt für landwirtschaftliches Versuchswesen, Stockholm, übersetzt von Fr. von Meißner, überarbeitet und mit einem Vorwort versehen von Prof. Dr. Georg Wiegner, Zürich. 230 Seiten mit 7 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Preis geh. ℳ 8.—, geb. ℳ 10.—. Verlag von Steinkopff, Dresden und Leipzig 1926.

Nils Hansson hat seine Fütterungslehre in einem großen dreiteiligen Werk „Handbuch der Fütterungslehre" zusammengefaßt. Das vorliegende Buch ist die Übersetzung des 1922 erschienenen Auszuges dieses Werkes und enthält das Wesentliche des Handbuches in gekürzter Form. Es enthält ebenfalls drei Hauptteile: a) Allgemeine Grundlagen der Tierernährung, b) Die Futtermittel, c) Die Fütterung. Im letzten, 5. Abschnitt des ersten Teils behandelt er den Produktionswert der Futtermittel und erläutert hier seine Theorie der Futtereinheiten. Leider umfaßt dieser Abschnitt nur wenige Seiten, so daß man sich kein richtiges Bild über die Berechtigung der Futtereinheit machen kann. Geht man der Sache auf den Grund, so muß man sowohl die Futtereinheit als auch den Milchproduktionswert Hanssons ablehnen, weil die Futtereinheit ebensowenig wie der Stärkewert die Gesamtwirkung eines Futtermittels ausdrückt und weil der Milchproduktionswert wohl eine bessere Verwertung des Eiweißes bei der Milchproduktion zum Ausdruck bringt, aber die bessere Verwertung der stickstofffreien Stoffe nicht erfaßt. Die Erfahrungen, welche die skandinavische Rindviehzucht mit den Hanssonschen Werten gemacht hat, scheinen ihm zwar Recht zu geben, aber nicht weil die theoretischen Grundlagen dieser Fütterungslehre richtig sind, sondern weil die auch von Hansson aufgestellten Fütterungsnormen den praktischen Verhältnissen entsprechen und weil Hansson ebenso wie Kellner das verdauliche Eiweiß stets noch besonders berücksichtigt.

Ich glaube nicht, daß die Lehre von den Futtereinheiten sich in Deutschland einbürgern wird, es wäre meines Erachtens auch nicht zu wünschen, da ich hierhin auch keinen Fortschritt, sondern eher das Gegenteil erblicke. Immerhin ist es für den Agrikulturchemiker interessant und wertvoll, an Hand der vorliegenden Übersetzung sich mühelos über die Arbeiten des verdienstvollen schwedischen Forschers unterrichten zu können. Für eine wissenschaftliche Nachprüfung der Hanssonschen Fütterungslehre ist das Buch nicht geeignet, aber auch nicht bestimmt. [Li. 367] Red.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

OSKAR LEINER, LEIPZIG 49633

55. Jahrgang 11. Heft. November 1926

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

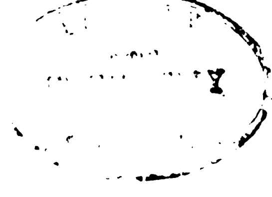
Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. v. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Fünfundfünfzigster Jahrgang







Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Die Bestimmung des Düngerbedürfnisses der Böden.

Von Geh.-Rat Prof. Dr. M. Gerlach, Berlin[1]).

Nach geschichtlichen Ausführungen über die Arbeiten auf dem Gebiete der Pflanzenernährung werden die Verfahren zur Bestimmung der löslichen Nährstoffe im Boden aus Düngemitteln kritisch besprochen. Diese Nährstoffe erleiden durch Versickerung und Ernte nach Verf. folgende Verluste *kg/ha* je Jahr:

Aus den Mineralböden:	Ungedüngt:	Gedüngt:
Stickstoff: durch die Sickerwässer	22— 42	21— 38
„ „ Ernten	25— 42	45— 67
Kali: durch die Sickerwässer	15— 42	18— 64
„ „ Ernten	53— 96	91—128
Kalk: „ „ Sickerwässer	137—316	140—286
„ „ Ernten	15— 32	32— 43
Phosphorsäure: durch die Ernten	12— 25	32— 37

Zur Bestimmung der Löslichkeit der Phosphate sind Kohlensäure und verdünnte anorganische und organische Säuren verwendet worden. Neuerdings wird wieder 1- bis 2%ige Zitronensäure bevorzugt, die Verf. im Jahre 1891 bereits zur Verwendung vorschlug. Für Stickstoff gibt es bisher kein geeignetes Lösungsmittel.

Die Ergebnisse der Gefäß- und Feldversuche gelten nur für das betreffende Jahr und den benutzten Boden. Hiermit zeigen eine gewisse Übereinstimmung die Keimpflanzenversuche nach H. Neubauer, doch kann man sie nicht als allgemein verwendbar vorläufig ansehen. In Verbindung mit dem Zitronensäureverfahren dürften manche Aufklärungen künftig gewonnen werden. Erwähnt wird so dann J. Vogels Verfahren, das auf der Oxydation von organischem Stickstoff des Knochenmehles zu salpetersauren Salzen beruht. Es ergeben sich unmittelbare Beziehungen zwischen

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 339—368.



der oxydierenden Kraft, der Fruchtbarkeit und den Erträgen des Bodens.

Auf das Verhalten der Böden gegen Azotobakter, das Christensen zur Bestimmung des Kalk- und Phosphorsäurebedürfnisses der Böden benutzt, gründet sich ein entsprechendes Verfahren von Niklas, das noch der Prüfung bedarf. Das gleiche ist erforderlich bei E. Ramanns Verfahren für Untersuchung von Bodenpreßsäften.

Von J. Königs und seiner Mitarbeiter physikalischem Untersuchungsverfahren zur Bestimmung des Düngerbedürfnisses der Böden erwartet Verf. wertvolle Aufschlüsse.

Eine eingehende Besprechung erfährt E. A. Mitscherlichs Gefäßverfahren auf Grund des „Wirkungsgesetzes der Wachstumsfaktoren", gegen das Verf. folgende Einwendungen festlegt:

1. Es ist bisher nicht der Nachweis erbracht, daß der Wirkungswert der Wachstumsfaktoren konstant wird für Stickstoff = 0.122, für Kali = 0.33 bis 0.98 sowie für Phosphorsäure = 0.60. Damit wird die Berechnung des Höchstertrages A und der im Boden (Gefäß) vorhandenen Menge b der aufnehmbaren Nährstoffmenge unsicher.

2. Die Übertragung der Ergebnisse aus den Gefäßen auf das Feld ist nur angängig, wenn c konstant, $b_1 = 2\,b$ ist und auf dem Feld die Ertragszunahme nach Prozenten in der gleichen Weise wie im Gefäß erfolgt.

3. Es erscheint sehr wahrscheinlich, daß in die Mitscherlichsche Gleichung:

$$\log (A - y) = \log A - c\,(x + b)$$

für $x + b$ die Menge des von den Pflanzen aufgenommenen Nährstoffes einzusetzen ist.

4. Die Ergebnisse des mit dem Gefäßversuch verbundenen einfachen Feldversuches gelten nur für das Versuchsjahr. Bei der Übertragung auf folgende Jahre und andere Pflanzen muß man ebenso vorsichtig sein, als wenn nur die Ergebnisse eines einjährigen Feldversuches vorliegen. Deshalb wählt man doch am besten gleich den Feldversuch.

Der Feldversuch nach dem Wagnerschen Muster ist die Grundlage der gegenwärtigen praktischen Düngerlehre. Aber die Ergebnisse der Feldversuche gelten zunächst nur für das Versuchsjahr, und somit ergibt sich ihre Fortführung mindestens für die Dauer einer Fruchtfolge auf dem Schlage.

Die wichtigsten Ergebnisse der Bestimmung des Düngerbedürfnisses der Böden sind nach M. Gerlach folgende:

1. Mit Ausnahme der Niederungsmoorböden besitzen sämtliche Böden unzureichende Mengen wirksamer Stickstoffverbindungen und bedürfen demnach reichlicher Düngungen hiermit. Es handelt sich im wesentlichen darum, festzustellen, wie hoch die anzuwendende Menge Kunstdünger neben Stalldünger und Gründüngung, sofern diese Verwendung finden, zu bemessen ist. Nicht mit Stickstoff zu düngen sind die Leguminosen. Die von Aereboe ausgesprochene Ansicht hat sich als unrichtig erwiesen.

2. Ein größerer Teil der deutschen Böden enthält beträchtliche Mengen aufnehmbarer Kali- und Phosphorsäureverbindungn, welche allein oder neben denen im Stalldünger genügen, um auf eine Reihe von Jahren hinaus die Pflanzen hiermit ausreichend zu versorgen. Arm an Kali sind im allgemeinen nur die Moorböden und leichten Sandböden, kalibedürftig besonders die Hackfrüchte, Gerste, Wiesen und Weiden.

Arm an Phosphorsäure sind im allgemeinen gleichfalls leichte Sandböden, Wiesen und Weiden, doch können auch schwere Böden allein oder neben Stalldünger eine Phosphorsäuredüngung lohnen, wenn die Bodenphosphorsäure durch Eisen oder Tonerde im Boden festgebunden ist. Phosphorsäurebedürftig sind besonders die Halmfrüchte, Wiesen und Weiden. Über das Phosphorsäurebedürfnis der Böden können nur das Zitronensäureverfahren und das Neubauer-Verfahren wichtige Anhaltspunkte geben, doch genügen diese Untersuchungen gegenwärtig noch nicht, um die Höhe eine solchen Düngung zu bemessen.

3. Das Kalkbedürfnis ist eng an die Reaktion des Bodens geknüpft, so daß deren Bestimmung durch die neuen Verfahren sehr erwünscht ist und in vielen Fällen bereits genügende Auskunft über die Notwendigkeit oder Überflüssigkeit einer Kalkdüngung gibt.

Beeinflußt wird die Reaktion der Ackerkrume durch die Art der angewandten künstlichen Düngemittel. Daher ist eine richtige abwechselnde Anwendung derselben vorteilhaft und macht vielfach die Verwendung von Kalk und Mergel unnötig.

4. Inwieweit Untersuchungen über das Düngerbedürfnis der Böden noch auf andere Pflanzennährstoffe auszudehenen sind, z. B. auf Kieselsäure und Chlor, ist noch unbekannt.

5. Es muß jedoch einmal klar ausgesprcohen werden, daß wir gegenwärtig noch nicht in der Lage sind, auf Grund irgend eines Verfahrens dem Landwirt genau anzugeben, wie viel Zentner Kunstdünger er in einem kommenden Jahr auf einem Feld anzuwenden hat. Dies ist besonders abhängig von den Niederschlagsmengen in der nächsten Wachstumsperiode, welche wir nicht vorher bestimmen können. Diese Unsicherheit darf jedoch nicht dazu führen, die Kulturpflanzen auf dem Felde hungern zu lassen. Es ist wirtschaftlich richtiger, lieber etwas mehr Kunstdünger zu verwenden, als die Düngung so knapp zu bemessen, daß die Erträge hierdurch niedrig gehalten werden. Es ist reichlich mit den billigen Kali- und Phosphorsäuresalzen zu düngen und dem Stickstoff während des Wachstums noch als Kopfdüngung zu geben zur Erzielung guter Ernten und Verringerung der Erzeugungskosten. [Bo. 744] G. Metge.

Die Einwirkung einer Kalkdüngung auf Kleiboden.

Von Dr. **D. J. Hissink**[1]).

Verf. führte Untersuchungen aus von Bodenproben von gekalkten und ungekalkten Parzellen dreier Versuchsfelder mit schwerem Kleiboden, deren eins in der Provinz Utrecht und die zwei anderen in der Provinz Groningen liegen. Auf allen drei Versuchsfeldern ist der gekalkte Boden reicher an Kalk als der entsprechende ungekalkte, und zwar sowohl an kohlensaurem Kalk als an Kalk in der Klei-Humussubstanz. Dieses Mehr an Kalk in Kilogrammen pro Hektar stimmt in allen drei Fällen gut mit der gegebenen Kalkdüngung überein; dieses wurde bei der vorliegenden Arbeit als gegeben zugrundegelegt. Verf. geht dann auf den Verbleib der Kalkdüngergabe ein und stellt fest, daß ein Teil als „Kleihumuskalk" festgelegt ist, der andere Teil in Form von $CaCO_3$ im Boden zurückgeblieben ist. Um eine gute Einsicht in die Auswirkung der Kalkdüngung zu bekommen, wurde der Gehalt an CaO in Prozenten auf Klei und Humus berechnet. Auf Grund anderer Untersuchungen wurde angenommen, daß der niederländische Boden als Höchstwerte besitzt: Klei = 1.1, Humus = 5.2. Mit Hilfe dieser Zahlen und der Klei- und Humuswerte der untersuchten Böden wurde dann berechnet, wieviel CaO der Boden in Kilogrammen pro Hektar in vor-

[1]) Het Landbouwkundig Tijdschrift, 37. Jahrg., Nr. 442—444, 1925.

liegendem Falle in der Kleihumussubstanz festlegen kann. Nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über das Schicksal der Kalkdüngung auf den drei Versuchsfeldern.

		I	II	III
Von je 100 *kg* CaO der Düngung	ist als $CaCO_3$ zurückgeblieben (in *kg* CaO)	72	98	93
	ist in die Kleihumussubstanz übergegangen (in *kg* CaO)	28	2	7
In der Kleihumussubstanz kann festgelegt werden (in *kg* CaO)		36	53	16
Von 100 *kg* CaO, die die bisher ungekalkte Kleihumussubstanz festlegen kann, ist also an *kg* CaO festgelegt worden (Auswirkungskoeffizient)		80	3	44

Diese drei letzten Zahlen drücken die Wirkung der gegebenen Kalkdüngung in einer Zahl aus (der Auswirkungskoeffizient der Kalkdüngung).

Es scheinen große Verschiedenheiten in der Auswirkung der Kalkdüngung zu bestehen; so hat der Boden von Utrecht (I) 80%, der Groninger Boden Dijkema 3% und der Groninger Boden Staal 44% des Kalkes festgelegt, der insgesamt von der Kleihumussubstanz (bisher ungekalkt) gebunden werden kann.

Als Ursache dieser Verschiedenheit gibt Verf. in erster Linie die großen Verschiedenheiten der Kalkmengen an, die die von Kalk freie Kleihumussubstanz festlegen kann (I. 10 349 *kg*, II. 3850 *kg*, III. 1954 *kg*). Der ungekalkte Boden von Utrecht (I.) kann bedeutend mehr Kalk festlegen als der ungekalkte Groninger Boden (II. u. III). Diese Fähigkeit ist zu einem kleinen Teil nur wohl dem höheren Kleihumusgehalt zuzuschreiben, vielmehr aber den geringeren Klei- und Humuswerten des Utrechter Bodens. Auch die Dauer der Einwirkung (10 Jahre — 5 Jahre — 2 Jahre) des Kalkes auf den Utrechter Boden hat den Auswirkungskoeffizienten der Kalkdüngung zu dem hohen Wert von 80% hinaufgeführt. Ein ungünstiger Umstand war es, daß der Kalk als Stückenkalk auf das Land (Gras) gebracht worden war und so nicht mit dem Boden vermengt werden konnte; der Kalk war infolgedessen recht bald in $CaCO_3$ umgewandelt und so nicht mehr von der Kleihumussubstanz aufnehmbar.

Die Verschiedenheiten der Auswirkungskoeffizienten der Groninger Böden — Dijkema mit 3% und Staal mit 44% — sind recht groß. Der Boden von Dijkema kann 3850 *kg* CaO festlegen und

bindet nur 125 *kg*; der von Staal kann 1954 *kg* CaO festlegen und bindet 862 *kg*. Ferner hat der Kalk bei Dijkema 19 Monate, bei Staal nur 9 Monate auf den Boden eingewirkt, ehe die Untersuchung der Versuchsfelder stattfand. Die Ursache der geringen Auswirkung des Kalkes bei Dijkema entgegen der besseren bei Staal muß in der Verschiedenheit der Mischung des Kalkes mit dem Boden und in der Beschaffenheit des Kalkes gesucht werden. Auf dem Versuchsfeld Staal wurde Scheideschlamm benutzt, der im Spätsommer und Herbst viermal durchgepflügt wurde und nach 9 Monaten bei der Probenahme so gut wie nicht mehr wahrgenommen werden konnte. Das Versuchsfeld Dijkema erhielt im Februar 1923 gelöschten Kalk, der in ziemlich klumpigem Zustand auf das Land kam, dort eine Zeit liegen blieb und wahrscheinlich zum größten Teil in kohlensauren Kalk umgewandelt wurde. Das Land wurde dreimal durchgeeggt, aber im April waren die gekalkten Parzellen noch weiß vom Kalk. Bei der Untersuchung fanden sich ziemlich harte Brocken, die nahezu vollständig aus $CaCO_3$ bestanden. Im Herbst 1923 wurde das Feld dreimal gepflügt und darnach gut geeggt; doch wurden im September 1924 bei der Probenahme noch zahlreiche Brocken von kohlensaurem Kalk gefunden.

Verf. beabsichtigt diese Versuche fortzusetzen, und zwar soll ein Teil des Versuchsfeldes Dijkema eine zweite Kalkdüngung bekommen. außerdem soll durch gute Mischung mit feinem gelöschten Kalk eine bessere Aufnahme des Kalkes durch die Kleihumussubstanz gefördert werden. Schließlich soll noch die Wirkung von Scheideschlamm mit feinem, gelöschtem Kalk verglichen werden.

[Bo. 743] Gericke.

Die Einwirkung einer Kalkdüngung auf Niederungsmoorböden.

Von Dr. D. J. Hissink[1])

Die Mitteilungen schließen sich an zwei vorangegangene an, bei denen der Einfluß der Kalkdüngung auf einen Klei- und einen Roodoornboden behandelt werden; Verf. beschäftigt sich jetzt mit dem Einfluß der Kalkdüngung auf einen Niederungsmoorboden und dem Verbleib des Kalkes dabei.

[1]) Het Landbouwkundig Tijdschrift, Maandblad van het Neederl. Genootschap voor Landbouwwezenschap, 38. Jahrg., Nr. 448/449, 1926.

Von jedem Versuchsfelde wurde eine Hälfte mit Scheideschlamm gedüngt und dieser sehr gut untergebracht. Die Böden waren sehr reich an Humus (zwischen 43% und 50%), und enthielten nur noch geringe Mengen von Klei, so daß der Fehler bei der Berechnung der K-(Humus-)werte, nämlich des austauschfähigen Kalkes in Grammen auf 100 *g* Humus, nur gering war. Beim Vergleich der gekalkten und ungedüngten Parzellen kann man mit großer Genauigkeit den Verbleib des Kalkes verfolgen; und zwar zeigt sich, daß der Gehalt an austauschfähigem Kalk in jedem Falle zugenommen hat und damit gleichzeitig die K-(Humus-)werte. Hiermit geht eine weniger saure Reaktion der gekalkten Parzellen Hand in Hand; wird K größer, so steigt auch p_H. Durch den Vergleich kann man weiterhin feststellen, wieviel CaO der angewandten Scheideschlammdüngung als $CaCO_3$ zurückgeblieben und welche Mengen von der Humussubstanz als Humuskalk (und zu einem kleinen Teil auch als Kleikalk) festgelegt worden ist. So war z. B. auf einem Versuchsfeld der Unterschied an $CaCO_3$ = 0.16% = 0.090% CaO und an austauschfähigem Kalk 0.63% CaO; insgesamt sind anwesend 0.72% CaO, also waren 12.5% als $CaCO_3$ vorhanden und 87.5% von der Humus(Klei-)substanz festgelegt worden. Die Tabelle zeigt noch einige derartige Zahlen:

Versuchsfeld Nr.	% $CaCO_3$	% Humus — CaO	Summe	Das ist in % in Form von	
				$CaCO_3$	Humus — CaO
I	0.090	0.630	0.720	12.5	87.5
II { vorderes Stück .	0.011	0.215	0.226	4.9	95.1
II { hinteres Stück . .	0.101	0.100	0.201	50.3	49.7

So wurde der Scheideschlamm auf dem vorderen Teil des 2. Versuchsfeldes praktisch vollständig (95.1%) als Humuskalk festgelegt; auf dem I. Versuchsfeld zum größten Teil (87.5%) und auf dem hinteren Teil des II. Feldes nur ungefähr die Hälfte (49.7%). Als Kalkgaben wurden gegeben auf Versuchsfeld I 6000 *kg* CaO pro *ha* in Form von Scheideschlamm, wovon von dem stark sauren Niederungsmoorboden (50% Humus, p_H = 4.63, K = 2.2) innerhalb eines Jahres nahezu die gesamte Menge (87.5%) als Humuskalk gebunden wurde. Eine geringere Kalkdüngung erhielt der vordere Teil des II. Versuchsfeldes, nämlich 2300 *kg* CaO pro *ha*; diese wurde von dem Boden (bei einem Gehalt von 48.1% Humus p_H = 5.17,

K = 289) innerhalb eines Jahres praktisch vollkommen als Humuskalk aufgenommen (95.1%). Hingegen wurde von dem schwach sauren hinteren Teil dieses 2. Versuchsfeldes (mit 42.6% Humus, p_H = 6.7, K = 4.08) die Düngergabe von 2300 *kg* CaO pro *ha* in demselben Zeitraum nur schlecht, und zwar zur Hälfte (49.7%) als Humuskalk festgelegt, während die andere Hälfte als $CaCO_3$ zurückblieb. [Bo. 738] Gericke.

Phosphatlöslichkeit und Azotobakterwachstum.

Von Prof. Dr. H. Niklas, Dr. K. Scharrer und Dr. A. Strobel, Weihenstephan[1]).

Für die ausgedehnten Azotobakter-, Vegetations- und Feldversuche war die Fragestellung maßgebend, welchen Einfluß die Art der Löslichkeit chemisch reiner Phosphate auf deren Ausnutzbarkeit durch den Azotobakter ausübt, welche Löslichkeitsform der Phosphorsäure bei gleichen Gaben Phosphorsäure das beste Gedeihen des Azotobakters bewirkt und wie die gebräuchlichen Phosphorsäuredüngemittel von Azotobakterkulturen ausgenutzt werden: mit ihrer Zitrat- oder ihrer Zitronensäurelsölichkeit? In einem Teil der Versuche dienten als Phosphorsäurenährstoffquelle des Azotobakters chemisch reine Phosphate, im zweiten Teil wurden als Nährstoffquelle die gebräuchlichsten Düngemittel verwendet, und zwar wurde die gleiche Menge P_2O_5 gereicht, berechnet auf a) Gesamtphosphorsäure, b) zitronensäurelösliche und c) zitratlösliche Phosphorsäure.

Erlenmeyer-Kölbchen wurden mit je 20 *ccm* Nährlösung, enthaltend im Liter Leitungswasser 20 *g* Mannit, 4 *g* $CaCO_3$ und 0.3 *g* K_2SO_4, und den Phosphatmengen in 25 Abstufungen von 0.00008 bis 0.036 *g* P_2O_5 gefüllt, entsprechend den praktischen P_2O_5-Gaben. Jedes Kölbchen erhielt 0.7 *g* chemisch reinen Quarzsand. Geimpft wurde mit aus Gartenerde gewonnener, sehr guter Azotobakterkultur. Die Kolben wurden 11 Tage im Brutschrank bei 25° C aufbewahrt. Nach 9 Tagen war die Entwicklung abgeschlossen. Ihre Ablesung geschah nach Christensens' und Niclas' Methode[2]).

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S 387—410.

[2]) Zeitschrift für angewandte Chemie 37, 1924, Seite 955 und 38, 1925, Seite 953, 988 und Zentralblatt für Bakteriologie II 17, 1907, Seite 109 und 29, 1911, Seite 347.

Die Ergebnisse mit r e i n e n Salzen waren folgende:

Salz	Optimum der Entwicklung	Tagzeit der Impfung
Mononatriumphosphat	0.001 — 0.004 *g* P_2O_5	7
Dinatriumphosphat	0.016 — 0.036 „ „	7
Trinatriumphosphat	0.004 — 0.016 „ „	7—9
Monokaliumphosphat	0.022 — 0.034 „ „	7—9
Dikaliumphosphat	0.012 — 0.036 „ „	5—9
Trikaliumphosphat	0.008 — 0.010 „ „	9
Monokalziumphosphat	0.006 u. mehr „ „	7—9
Dikalziumphosphat	0.006 „ „ „ „	5
Trikalziumphosphat	0.026 „ „ „ „	7—9
Dikalzium-Dinatriumphosphat	0.006 „ „ „ „	3—9
Lithiumphosphat	0.001 „ „ „ „	7
Aluminiumphosphat	0.020 „ „ „ „	
Ferrophosphat	keine Entwicklung	
Ferriphosphat	0.008 u. mehr *g* P_2O_5	3 bzw 5—7
Monomagnesiumphosphat	0.010 „ „	7
Dimagnesiumphosphat	0.002 „ „ „ „	
Trimagnesiumphosphat	0.016 „ „ „ „	

Die Ergebnisse mit Phosphorsäuredüngemitteln waren folgende:

Düngemittel	Ges. Phosphorsäure		Zitronensäurelösliche P_2O_5		Zitratlösliche P_2O_5		Wasserlösliche P_2O_5	
	Optimum	Tag	Optimum	Tag	Optimum	Tag	Optimum	Tag
Superphosphat	0.002 - 0.016	5	0.001 - 0.018	5	0.0005 - 0.2	5	0.006 - 0.008	7-9
Thomasmehl	—	—	0.010 u. mehr	5	0.001 - 0.022	9	—	—
Rhenaniaphosphat	0.006 u. mehr	5	0.002 - 0.036	5	0.0005 - 0.016	5-7	—	—
Dikalziumphosphat „Heufeld“	—	—	0.004 u. mehr (0.014-0.024)	5 bzw. 3	—	—	—	—
Dikalziumphosphat „Marien-Hütte“	—	—	0.012 u. m. (0.026)	5	—	—	—	—
Dikalziumphosphat „Baierbrunn“	0.010 u. mehr	7	0.008 u. mehr (0.024)	5	—	—	—	—
Reibephosphat	0.014 - 0.028	5	0.012 u. mehr	3	0.012 u. mehr	3	—	—
Dehaenphosphat (Kolloidphosphat)	schlechte Entwicklg.		schlechte Entwicklg.		—	—	—	—
Dehaen-Rohphosphat					—	—	—	—

Die beste Entwicklung zeigten hiernach die Magnesiumsalze (s. l. Tab.), danach Kalzium-, Kalium- und Natriumsalze. Das Mono-Salz des Magnesiums und Natriums zeigten eine bessere Entwicklung als die entsprechenden Di-Salze, während Mono- und Dikalziumsalze fast gleich gute Wirkung, Monokaliumphosphat eine etwas schlechtere Entwicklung als Dikaliumphosphat ergaben.

Zusammenfassend wird festgestellt, daß deutliche Zusammenhänge zwischen der chemischen Löslichkeit der Phosphate und der physiologischen Ausnutzung durch den Azotobakter bestehen, daß aber weitere Versuche insbesondere auch mit Reinkulturen gemacht werden müssen. [Bo. 745] G. Metge.

Düngung.

Die Bereitung und die chemische Beschaffenheit des gerösteten Phosphats.

Von E. W. Guernsey und J. Y. Yee[1]).

Das geröstete Phosphat wird durch Erhitzung einer Mischung von natürlichem Phosphat, einem alkalischen Salz und Kohle oder einer anderen Kohlenstoffsubstanz bei großer Hitze hergestellt. Verff. bemerken, daß im Laufe der letzten 30 Jahre zahlreiche Patente, die diese Fabrikation betreffen, eingereicht wurden. Alle diese Patente sind im wesentlichen sehr ähnlich; es finden sich nur in bezug auf die Proportionen Unterschiede, in welchen die verschiedenen Stoffe angewendet werden, und in bezug auf das Herstellungsverfahren.

Das gewonnene Produkt enthält bei guter Herstellung 25 bis 30% P_2O_5, von dem nur ein kleiner Teil wasserlöslich, während der größte Teil (85 bis 90%) in Ammonzitrat löslich ist. Es ist von trockener pulverartiger Beschaffenheit, reagiert leicht alkalisch und kann lange aufbewahrt werden, ohne Veränderung zu erleiden. Dieses Produkt besitzt gegenüber dem sauren Phosphat den großen Vorteil, daß es als Düngemittel mit Kalkstickstoff gemischt werden kann, ohne mit demselben zu reagieren.

In der Literatur findet man eine Beschreibung der zahlreichen Patente, welche dieses Verfahren betreffen, hingegen nichts über die

[1]) Industrial and Engineering Chemistry, 16. Bd., Nr. 3, 1924; nach Int. Agrik.-Wiss. Rundschau., Bd. 1, Januar—März 1925, Nr. 1.

Forschung nach den besten Bedingungen für die Umwandlung des unlöslichen Phosphors der Phosphorite in ammoniumzitratlösliche Phosphorsäure. Gerade dies haben sich die Verff. der hier besprochenen Arbeit zur Aufgabe gemacht. Die Versuche wurden in einem kleinen drehbaren Ofen in der Weise durchgeführt, daß man dabei auf die für die Umwandlung wichtigsten Faktoren, wie z. B. Temperatur, Ladungszusammensetzung und Erhitzungsdauer, Rücksicht nahm.

Aus den von den Verff. ausgearbeiteten graphischen Darstellungen sind die für die Produktion des Kalziumphosphates günstigsten Bedingungen ersichtlich. Das Temperaturoptimum variiert natürlich je nach der Zusammensetzung der Ladung. Wenn man Natriumsulfat (das in Anbetracht des niedrigen Preises am meisten verwendete Salz) verwendet, so ist die geeignetste Ladung folgende: 100 Teile Phosphorgesteine, 15 Teile Natriumsulfat (Na_2SO_4), 15 Teile Kohlenpulver. Will man die Staubbildung vermeiden, so kann man auch noch eine kleine Quantität, jedoch nicht mehr als 15% Wasser hinzufügen. Wenn man nun diese Ladung 25 bis 30 Minuten auf 1300° C erhitzt, verwandeln sich 90% des im Mineral vorhandenen Phosphors in ammoniumzitratlösliche Phosphorsäure. Wenn man hingegen saures Natriumsulfat (ein Nebenprodukt der Salpetersäuregewinnung) verwendet, so ist folgende Ladung die beste: 100 Teile mineralisches Phosphat, 10 Teile saures Natriumsulfat oder Bisulfat (gerechnet als Na_2SO_4), 15 Teile Kohlenpulver. Wenn diese Ladung 25 bis 30 Minuten hindurch auf 1300° C erhitzt wird, so werden 80% des mineralischen Phosphors umgesetzt.

Verff. versuchten sodann die Ursachen für die Umwandlung des unlöslichen Phosphors in ammoniumzitratlöslichen aufzuklären. Die im allgemeinen für die Umwandlung verwendete Menge von Natriumsalz ist so klein, daß nicht anzunehmen ist, daß sich die Umsetzung ausschließlich auf Grund der Bildung eines Natrium-Kalzium-Phosphates vollzieht, welches dem sauren Phosphat ähnlich zusammengesetzt ist und die wahrscheinliche Formel Ca-Na-PO_4 hat.

Dies ist auch durch die chemische Analyse des Produktes bestätigt worden. Das geröstete Phosphat enthält in der Tat stets nur einen ganz kleinen Teil Natrium. Verff. haben versucht, die Umwandlung zu erklären, indem sie annehmen, daß dieselbe auf die Zersetzung der physikalischen Struktur des Minerals zurückzuführen sei,



eine Zersetzung, die wahrscheinlich durch die Bildung einer kleinen Menge von Natrium-Kalzium-Phosphat verursacht wird. Der Bericht schließt mit einigen Bemerkungen kaufmännischer Natur. Auf ihre praktischen Erfahrungen gestützt, halten die Verff. die großzügige Herstellung des Röstphosphates für durchführbar. Abgesehen von den ökonomischen Vorteilen, bietet diese Fabrikation im Vergleich zu jener des sauren Phosphates den Vorteil, daß Phosphorite dabei verwendet werden können, die sehr viel Eisen und Aluminium enthalten. Der kommerzielle Vorteil des gerösteten Phosphates ist jedoch der, daß es in Düngermischungen mit basischen Substanzen wie Kalkstickstoff verwendet werden kann. [D. 909] Gericke.

Die Analysen des Gipses und der Gipsprodukte.

Von F. C. Welch[1]).

Verf. untersucht zu Beginn die Formen, unter denen Kalziumsulfat am verbreitetsten auftritt. In der Natur sind zwei Formen zu unterscheiden: Gips ($CaSO_4$ 2 H_2O) und Anhydrid ($CaSO_4$). Für die Gipsverarbeitung hingegen kommen vier deutlich gekennzeichnete Formen in Betracht: 1. Gips ($CaSO_4$ 2 H_2O), 2. gebrannter Gips (oder Gips mit Wasserentzug) ($CaSO_4$ $^1/_2 H_2O$), 3. lösliches Anhydrit. 4. natürliches Anhydrit. Diese verschiedenen Formen können leicht durch mikroskopische Prüfung auseinander gehalten werden, während die bisherigen Methoden chemischer Analyse in der Unterscheidung und somit Bestimmung jeder dieser Formen versagt haben. Das vom Verf. auseinandergesetzte Verfahren ermöglicht gerade die quantitative Bestimmung jeder der verschiedenen Formen des Kalziumsulfates.

Kurz zusammengefaßt besteht das vorgeschlagene Verfahren aus folgendem: 1. Bestimmung des hygroskopischen Wassers durch Erhitzung der feingemahlenen Probe, solange bis ihr Gewicht konstant bleibt, wobei man durch einen Luftstrom einen Dampfdruck ausübt, der etwas über der Dissoziation des Gipses liegt, bei eben der Temperatur, die durch die Erhitzung entsteht. 2. Bestimmung des gesamtgebundenen Wassers, indem man die wie oben getrocknete Probe auf eine Temperatur von 200° C bringt, bis das Gewicht konstant

[1]) Industrial and Engineering Chemistry 16. Bd., No. 3, 1924; nach Int. Agrik.-Wiss. Rundschau. Bd. 1, Januar—März 1925, Nr. 1.

wird. 3. Feststellung der Wassermenge, die die Probe wiederaufnehmen kann, nachdem sie die obigen Behandlungen durchgemacht hat. In dieser letzten Bestimmung ist das hygroskopische wie das gesamtgebundene Wasser der Probe schon festgestellt, und außerdem ist die Probe schon auf die Umgebungstemperatur abgekühlt. Es wird dann ein Luftstrom hindurchgeschickt, der schon durch Schwefelsäure 25 n hindurchgegangen ist, und zwar so lange natürlich, bis keine Gewichtszunahme mehr festzustellen ist.

Diese Bestimmungen und die Kenntnis der Ca- und SO_3-(getrennt festgestellten) Prozente genügen, um mit Hilfe einfacher Berechnungen den Betrag an Gips, gebranntem Gips, löslichem Anhydrit und natürlichem Anhydrit in der Probe zu berechnen.

[D. 908] Gericke.

Weitere Phosphorsäuredüngungsversuche mit Superphosphat, Thomasmehl, Rhenaniaphosphat und Dikalziumphosphat auf vier verschiedenen Bodenarten.

Von Prof. Dr. H. Niklas, Dr. A. Strobel und Dr. K. Scharrer, Weihenstephan[1]).

In Fortsetzung früher mitgeteilter Versuche[2]) ergaben die in den beiden letzten Jahren durchgeführten Phosphorsäuredüngungsversuche eine sehr erhebliche Phosphorsäurereaktion auf tertiärem Kiessandboden des Weihenstephaner Hügellandes (4), des Niederterrassenschotterbodens der Münchener Hocheben (Neuland) (1), ferner auch auf Niederungsmoorboden des Pullinger (Dachauer) Moores (2) und des schweren tertiären Decklehmbodens des Weihenstephaner Hügellandes (3), d. h. auf sämtlichen, früher näher gekennzeichneten Versuchsböden. Die Wirkung war gegenüber den früheren Versuchsjahren größer geworden. Reinerträge durch die Phosphorsäuredüngung in Höhe von 30 *kg/ha* Phosphorsäure wurden auf allen Böden erzielt. Durch die Gabe von 60 *kg/ha* Phosphorsäure konnte nur auf dem Schotterboden (Neuland) ein Reingewinn (besonders bei Kartoffeln) nachgewiesen werden. Die Gehalte der Versuchsdüngemittel waren: Superphosphat 16.92 %, wasserlösliche Phosphorsäure, Thomasmehl 14.43 % zitrsl. P_2O_5, stark verbessertes Rhenaniaphosphat 25.08 %

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 607—625.
[2]) Ebenda 59, 1924, S. 641—672.

zitrsl. P_2O_5 (24.55% zitratl. P_2O_5), Dikalziumphosphat 35.45% zitratlösl. P_2O_5. 1923/24 war die Witterung für die Verwertung der Düngemittel günstig, im Jahre 1924/25 weniger günstig.

Die Ergebnisse sind in folgender Übersicht so zusammengestellt, daß zur Gewinnung eines Vergleiches die Erträge mit Superphosphat einmal = 100 gesetzt sind. Die gewünschten Aufschlüsse lassen sich so ohne weiteres ablesen. Darüber hinaus stellen die Verff. noch folgende Schlußsätze auf. Thomasmehl begünstigte das Jugendwachstum etwas weniger gut als die drei anderen Phosphatdünger. Die Bodenart nach ihrer Zusammensetzung hatte im allgemeinen wenig Einfluß auf die Verwertung der geprüften Düngemittel.

Zweifellos war der Erfolg der angewandten Phosphate nur in geringem Maße von der Reaktion dieser Böden, hauptsächlich dagegen von der arteigenen Wirksamkeit, der spezifischen Löslichkeit und Aufnehmbarkeit der betreffenden Phosphorsäureform abhängig, besonders da die Bodenreaktionen nicht wesentlich unterschiedlich waren.

Düngungsart 1 = 30 *kg/ha* P_2O_5 2 = 60 ,, ,,	1. Niederterrassen-schotterboden (neutrale Reaktion)		2. Niederungsmoorboden (stark alkalische Reaktion)	3. Tertiärer Decklehmboden (neutrale Reaktion)		4. Tertiärer Kiessandboden (schwach saure Reaktion)		
	1923/24 Hafer	1924/25 Kartoffeln	1923/24 Somm.-Rogg. + Somm.-Gerste	1923/24 Ackerbohnen	1924/25 Winter-Weizen	1923/24 Rotklee I. Schnitt	1923/24 Rotklee II. Schnitt	1924/25 Winter-Weizen
Grunddüngung	61.48	64.39	63.87	76.09	71.75	78.92	73.65	46.59
Gr. + Kalk . . .	58.37	63.00	67.96	—	—	79.86	75.12	49.43
Gr. + Sup. 1 . .	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Gr. + Sup. 2 . .	112.17	132.38	103.15	—	—	110.14	113.52	108.52
Gr. + Thomas. 1 .	81.94	91.48	89.83	89.68	87.29	95.99	93.77	71.59
Gr. + Thomas 2.	103.55	110.35	87.96	—	—	104.26	105.90	73.30
Gr. + Rhenania 1	99.62	100.37	98.91	98.77	103.39	104.68	107.58	95.45
Gr. + Rhenania 2	111.07	130.18	102.89	—	—	110.08	115.78	107.95
Gr. + Dikalz. 1 .	88.11	101.32	94.85	89.73	89.55	97.21	98.03	84.66
Gr. + Dikalz. 2 .	111.81	132.16	106.72	—	—	107.48	106.58	97.16

Im Überblick der Versuche haben auf den fraglichen Böden Superphosphat und Rhenaniaphosphat sich als gleichwertig erwiesen; beide haben unter den vier Phosphorsäureformen die größte Ertrags-

steigerung gebracht. Dikalziumphosphat steht hinter ihnen zurück, während Thomasmehl an letzte Stelle zu setzen ist. Infolge der Verbesserung der Beschaffenheit des Rhenaniaphosphates ist es dem Superphosphat gleichwertig geworden. Bei den drei übrigen Phosphorsäuredüngemitteln wurde die frühere Bewertung bestätigt. Vielleicht ist das Rhenaniaphosphat nach seiner Zitratlöslichkeit zutreffend zu bewerten, was die Verff. durch physiologische Versuche zu klären gedenken. [D. 904] G. Metge.

Die Kohlensäure als Reizstoff und Baustoff.

Von **W. Schmidt**[1]).

Im Streit um die Kohlensäure als Ertragsfaktor scheinen Reizwirkungen und Ernährungswirkungen der Kohlensäure nicht immer auseinandergehalten zu werden. Die Reizwirkung der Kohlensäure ist bisher nicht genügend in der Wissenschaft berücksichtigt worden, wohl weil die Reizwirkung meist durch die Wirkung der Kohlensäure als Pflanzennährstoff verdeckt ist. Verf. belegt im folgenden einige Reizwirkungen der Kohlensäure durch eigene Versuche. Er studierte zunächst die Reizwirkung der Kohlensäure auf keimende Samen. Siebenstündige Einwirkung von Kohlensäure zeigte eine deutlich anregende Wirkung auf die Keimung, nicht jedoch auf das Wachstum, denn nach 14 Tagen war der Unterschied zwischen begasten und unbegasten Keimlingen ausgeglichen. Längere bzw. stärkere Kohlensäurewirkung zeigte eine schädigende Wirkung auf die Keimlinge.

Die Depression durch Kohlensäureüberschuß wird im sog. Kohlensäurerastverfahren bei der Malzbereitung ausgenutzt. Durch Ansammlung der Atmungskohlensäure 3 bis 4 Tage alter Keimlinge sucht man in diesem Verfahren die Atmung und damit Substanzverluste der Keimlinge zu verlangsamen, während die enzymatische Tätigkeit weiterläuft.

Die praktische Bedeutung solcher Wirkungen kann beim Nadelholzsamen liegen: 1. in einer eventuell sehr erwünschten Anregung der Keimung auf kohlensäureproduzierendem Boden; 2. unerwünschterweise in einem vorzeitigen Keimreiz oder in einer Überreizung

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, 1925, B, 162—171.
[2]) Der Kreislauf der Kohlensäure in der Natur, Jena 1924.

während der Aufbewahrung von Saatgut; solche Überreizung kann in der Praxis eintreten, wenn man, wie üblich, Kiefernsamen z. B. in versiegelten Glasballons aufbewahrt, der dann durch Atmung unter eigenen Kohlensäuredruck gerät.

Reizwirkung durch Kohlensäure liegt auch vor bei den Versuchen von Lundegardh, der über Assimilationsanregung durch Kohlensäure bei abgeschnittenen Blättern arbeitete. Das Assimilationsvermögen von Oxalisblättern verschob sich nach höheren Kohlensäurekonzentrationen hin, wenn die Lichtmengen von $^1/_{10}$ auf $^1/_4$ verstärkt werden. Ohne weiteres lassen sich die Resultate Lundegardhs nicht verallgemeinern. Denn es handelt sich nur um eine Assimilationsleistung abgeschnittener Blätter. Hieraus läßt sich kein Schluß ziehen auf die Optimumlage des CO_2-Faktors Kohlensäure bei langdauernden Wachstumsvorgängen. Jedenfalls ist die Frage noch nicht geklärt, und es gilt vor allem, zwei wichtige Frage zu beantworten: Ist die Kohlensäure als allgemeiner Wachstumsfaktor im Minimum, und wird der Gesamtertrag an organischer Substanz durch Erhöhung der wirksamen Konzentration in demselben Grad erhöht wie die reine Assimilationsfunktion?

In welchem Grade wird die Assimilationsintensität durch Anhäufung der Assimilate gehemmt?

Man kann nämlich nicht erwarten, daß alle Pflanzen darauf eingerichtet sind, unbegrenzte Mengen von Assimilaten durch ihr Gewebe fortzuleiten und in den Vegetationspunkten gleich in Wachstum umzusetzen. Eine obere Grenze muß es geben. Verf. schließt mit einer kritischen Beleuchtung der diese Fragen streifenden Literatur, die hoffentlich bald durch weitere Versuche in dieser Richtung ergänzt wird. [D. 915] J. Volhard.

Beiträge zur Stickstoffdüngung der Hackfrüchte.

Von Dr. R. Leonhards, Berlin[1]).

Die künstlichen Düngemittel zählen, wie nachgewiesen wird, zu den billigsten und wichtigsten Produktionsmitteln. Die Rentabilität einer Stickstoffdüngung ergibt sich aus der Tatsache, daß durch 1 *kg* Reinstickstoff im Mittel 80 bis 100 *kg* Kartoffeln, 100 bis 150 *kg*

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 41, 1926, S. 339 — 343.

Zuckerrüben und 200 bis 300 *kg* Runkelrüben auf 1 *ha* mehr geerntet werden. Wie hoch man die Ertragssteigerung zu erzielen vermag, beweisen die alljährlichen Düngungsversuche der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft mit steigenden Stickstoffgaben bei der üblichen feldmäßigen Behandlung in Gegenüberstellung der mit und ohne Stickstoffdüngung durchgeführten Parzellenversuche. Die Gesamtergebnisse finden sich in folgender Übersicht:

Düngung mit ... *kg* Reinstickstoff u. Mindestmehrertrag zur Deckung der Düngerkosten		Erzielter Mehrertrag	Das sind .... *kg* mehr als zur Bezahlung der Differenzdüngung erforderlich	Also Gewinn durch die Stickstoffdüngung je *ha* (*dz* Kartoffeln 3 ℳ, *dz* Rüben 1 ℳ)	Mehrertrag durch 1 *kg* Reinstickstoff	Verzinsung des für die Stickstoffdüngung aufgewendeten Kapitals
kg	*dz*	*dz/ha*	*dz/ha*	ℳ	*kg*	%
			Kartoffeln:			
40	14.7	27.7	13.0	39.00	69	89
60	22.0	39.3	17.3	51.90	66	79
80	29.3	48.5	19.2	57.60	61	66
100	36.7	55.9	19.2	57.60	56	52
			Runkelrüben:			
40	44	72.3	28.3	28.30	181	64
60	66	99.5	33.5	33.50	166	51
80	88	150.9	62.9	62.90	189	72
100	110	182.0	72.0	72.00	182	66

Die Mindererträge gegenüber den oben angeführten, erfahrungsgemäß zutreffenden Durchschnittsmehrerträgen sind durch Trockenheit und Schädlinge verursacht worden. Außerdem war die zweite Stickstoffgabe mehrfach zu spät erfolgt. Bei starker Düngung und leichteren Böden hat man etwa die Hälfte zur Bestellung und den Rest 3 bis 4 Wochen später, kurz vor Behacken des Feldes zu verabfolgen. Für die Kopfdüngung verwendet man möglichst Salpeter, auch Kalksalpeter. Bei auf gutem Boden in Stalldung stehenden Kartoffeln ist statt dessen zur Vermeidung allzu üppigen Krautwuchses langsamer, aber nachhaltiger wirkendes schwefelsaures Ammoniak zu verwenden. [D. 907] G. Metge.

Obstbaumdüngungsversuch der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft bei Germersheim (Pfalz) 1903—1919.

Von Ökonomierat **R. Hoffmann**, Speyer[1]).

Die äußerst schwierigen und komplizierten Versuche wurden mit etwa zwölfjährigen, auf kalk- und nährstoffarmem, steinigem Sandboden stark hungernden 300 Zwetschenbäumen, geteilt in sieben Gruppen, begonnen. Die Einzelheiten der Düngungsversuche dienten insgesamt der Beantwortung der folgenden Fragen.

1. Wie wirkt Stickstoff in Form von schwefelsaurem Ammoniak und wie in Form von Chilesalpeter (Natronsalpeter) zu Obstbäumen? Im großen ganzen wurde ein erheblicher Wirkungsunterschied[2]) beider Dünger unter den gegebenen natürlichen Verhältnissen nicht gefunden. Zur Vermeidung von Auswaschungen empfiehlt sich, Salpeter in mehreren kleinen Gaben zu verabfolgen.

2. Die Frage: Wie wirkt trockene, wie flüssige Düngung zu Obstbäumen? brauchte vom Jahre 1909 an nicht mehr bearbeitet zu werden, weil sich die Mitbenutzung von Wasser bei Düngergaben, wenigstens in dem ursprünglich vorgesehenen Maße von 30 *l* je Baum, als gänzlich belanglos erwies. Hierbei wird die ordnungsmäßige Wasserversorgung der Bäume nicht berührt.

3. Zur Frage nach der spezifischen Wirkung der Versuchsstoffe und des Kalkes sagt Verf. an Hand der Versuchsergebnisse: Überraschenderweise hat Mangel an Phosphorsäure auf dem Sandboden mit verhältnismäßig gutem Phosphorsäuregehalt den Holzzuwachs und den Ernteertrag, diesen wenigstens auf den Ammoniakteilstücken, etwas stärker beeinträchtigt als die Auslassung von Kali in der Düngung. Auf den Salpeterteilstücken dagegen machte sich im Ertrage der Kalimangel empfindlicher geltend als der Phosphorsäuremangel. Die Auslassung von Stickstoff bei der Düngung brachte eine notorische Depression des Holzzuwachses sowohl als des Ertrages hervor. Dieses beweist Verf. ausführlich unter Berücksichtigung von Störungen durch Nachwirkung der früheren Latrinendüngung und den Erfolg seiner 1912 begonnenen erfolgreichen Bodenbearbeitungsmaßnahmen. Dabei wird betont, daß Wechselbeziehungen der Teilstücke nur durch außergewöhnlich weite Standräume vermeidbar sein

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 41, 1926, S. 270—271 und S. 295—297.

[2]) Ebenda 1910, Stück 2 und 3.

würden. Kalkmangel äußerte sich mindestens so unangenehm wie das Fehlen von Kali und Phosphorsäure. Beim Einzelgewicht wurde beobachtet, daß Stickstoffmangel es mehr herabdrückte als Mangel jedes anderen Nährstoffes und Kalimangel mehr als die Auslassung von Phosphorsäure bei der Düngung. Erhebungen über Geschmack und Steinprozente ergaben interessante Aufschlüsse. Der Erfolg der Bodenbearbeitung kommt an Durchschnittserträgen je Jahr und Baum in folgender Übersicht zum Ausdruck.

I. Zeitraum ohne Bodenbearbeitung:
bei starker Volldüngung: 16.835 *kg* bei schwacher Volldüngung: 7.23 *kg*

II. Zeitraum mit Bodenbearbeitung:
bei starker Volldüngung: 28 048 *kg* bei schwacher Volldüngung: 18.53 *kg*

Wird der Ertrag bei starker Volldüngung in der I. Periode = 100 gesetzt, so stieg er in der II. auf rund 166; der von schwacher Volldüngung dagegen stieg von 100 auf rund 254. Dieses findet vermutlich seine Erklärung darin, daß bei der schwachen Volldüngung sich die Wurzeln viel weiter über die Fläche verzweigt hatten als bei der starken Volldüngung. Die breitwürfig gegebenen Düngemittel wirkten im ausgedehnteren Wurzelsystem nachdrücklicher. Die Ergebnisse von Verf.s Versuchen auf Teilstücken mit beständiger Bodenbearbeitung werden weitere Aufschlüsse bringen. [D. 906] G. Metge.

Die Herstellung der Phosphorsäure durch das Verflüchtigungsverfahren.

Von **Wm. N. Wagmann** [1]).

Verf. legt dar, daß die Herstellung von Phosphorsäure auf dem Wege der Verflüchtigung nunmehr zu einem wirtschaftlich lohnenden Verfahren gediehen ist, das gegenüber der alten Herstellungsweise (Schwefelsäureverfahren) große Vorteile bietet. Er stellt in Aussicht, daß nach völliger Durchführung einiger weiterer Studien und Forschungen dieses Verfahren sich sehr bald auch zur Herstellung phosphorhaltiger Düngemittel wird entwickeln lassen können. Einerlei, ob man nun Brennstoffe oder elektrische Kraft als Wärmequelle für diese Art der Phosphorsäureherstellung nimmt, hat man gegenüber

1) Industrial and Engineering Chemistry, 16. Bd., Nr. 2; nach Int. Agrik. Wiss. Rdsch., Bd. 1, Nr. 1, Januar—März 1925.

dem alten Verfahren drei ausgesprochene Vorteile: 1. man kann geringprozentige Phosphate anwenden. 2. Durch neuzeitliche elektrische Niederschlagsapparate zur Sammlung der verdampften Phosphorsäure erhält man unmittelbar ein konzentriertes Produkt ohne Notwendigkeit kostspieliger Filtrationen und Verdampfungen. 3. Die Kosten des Brennstoffes oder der elektrischen Kraft sind stets geringer als die der Schwefelsäure, die man aufwenden muß, um nach dem alten Verfahren dasselbe Ergebnis zu erzielen.

In den gewöhnlichen Öfen gelingt die Verflüchtigung der Phosphorsäure ebenso wie in den Lichtbogen-Elektroöfen, jedoch sind die Ausstrahlungen sowie die anderen Wärmeverluste beim elektrischen Ofen geringer.

Von großer Bedeutung für das Verfahren ist die Feststellung jener Temperatur, die die möglichst vollständige Verflüchtigung der Phosphorsäure aus einem Gemenge von phosphorhaltigem Gestein, Silizium und Kohle ermöglicht. Diese Frage kann man noch nicht als gelöst betrachten, obgleich schon viele Arbeiten nach dieser Richtung hin ausgeführt worden sind. Die nötige Mindesttemperatur ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt worden. Tatsächlich hängt sie von vielen Umständen ab: Von der Wechselbeziehung zwischen Silizium und Kalk in der Ladung, von der Feinheit der Zerkleinerung des Materials und daher von der mehr oder weniger innigen Berührung der aufeinander wirkenden Stoffe, von der Menge der Kohle oder eines anderen vorhandenen reduzierenden Stoffes, von der Zeit und vom verwendeten Ofentyp.

Das Studium ist anregend, besonders in bezug auf die gewöhnlichen Öfen. Bei den elektrischen Öfen ist es nämlich äußerst schwierig, unter der Lösungstemperatur der Mischung zu arbeiten.

Aus praktischen Arbeiten, die in den Laboratorien des Verf.s ausgeführt wurden, geht hervor, daß es für eine gute Ausbeute nötig ist, auf eine genügend hohe Temperatur (1500 bis 1600° C) zu kommen.

Eine weitere Frage hat Verf. in Erwägung gezogen, nämlich wie hoch der geringste Gehalt an P_2O_5 in der Schlacke sein müsse, um eine wirtschaftliche günstige Ausbeute zu erhalten. Wenn man will, kann man P_2O_5 fast vollständig aus den Schlacken herausziehen, jedoch ist dazu eine Verlängerung des Verfahrens nötig und damit ein solcher Mehrverbrauch an Wärmeenergie verbunden, daß es im allgemeinen nicht lohnt. Man tut daher gut, hierin nicht zu weit zu gehen, zumal

der größte Teil der Phosphorsäure beim Verfahren ziemlich rasch in Dampf übergeführt wird. Zuletzt bemerkt Verf., daß viele interessante Fragen sich an diese Arbeitsweise knüpfen, wie z. B. die Möglichkeit wirtschaftlicher Verwendung der Schlacke (im Ofen verbliebene Fabrikationsrückstände). Darüber hinaus wären noch die Wirkungen zu untersuchen, welche die hohe Temperatur, die Phosphorsäure und andere Erzeugnisse des Verflüchtigungsverfahrens auf das feuerfeste Material sowie auf die Metallteile der Einrichtung ausüben.

[D. 910] Gericke.

Pflanzenproduktion.

Über die Wasserstoffionenkonzentration im Gewebe von Samenkörnern.

Von **M. Antonin Nemec**[1].

Die Bodenreaktion stellt einen der wichtigsten Faktoren beim Wachstum der Pflanzen dar, so geht aus neueren Arbeiten von Arrhenius, Olsen u. a. hervor, daß die Kulturpflanzen und Weidengräser ganz besondere Erfordernisse an die Reaktion des Bodens stellen. Außerdem ist es interessant, daß man nach den Studien Kappens bei den verschiedenen Pflanzen bemerkenswerte Unterschiede in der Wasserstoffionenkonzentration der Wurzelsäfte feststellen konnte. Nach Stoklasa jedoch weicht die Wasserstoffionenkonzentration der Wurzelsäfte verschiedener Pflanzen kaum voneinander ab; aber die Ergebnisse dieser Forschungen stimmen nicht mit denen anderer Forscher überein, die einen stärkeren Säuregrad in dem Saft der Leguminosen, des Buchweizens und des Mais fanden.

In der vorliegenden Arbeit sucht Verf. einzelne Unterschiede in der Reaktion der Samengewebe festzustellen. Zu diesem Zweck bestimmte er die Wasserstoffionenkonzentration in dem Wasserauszug, den er durch Behandlung von 5 *g* Samenmehl mit 100 *ccm* destilliertem Wasser und 2 *g* Toluol erhielt. Nach 48 stündigem Stehen im Trockenschrank bei 27° C wurde abfiltriert, und das Filtrat zur p_H-Bestimmung benutzt.

[1]) Comptes rendus des sciences de l'Académie des Sciences t. 180, p. 1776, 1925.

Die Resultate der erfolgten Bestimmungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Samen	pH	Samen	pH
Kolbenhirse	4.2	Weizen	5.6
Wegerich	4.2	Linse	5.6
Inkarnatklee	4 3	Wiesenrispengras	5.6
Sojabohne	4.4	Schöllkraut	5.6
Gelbe Lupine	4.5	Platterbse	5.7
Weißer Senf	4 7	Sonnenrose	5.75
Hirse	4.7	Ital. Raygras	5.8
Steinklee	4.8	Blaue Lupine	5.8
Tabak	4.8	Buchweizen	5.8
Seradella	4.8	Luzerne	5.8
Straußgras	4.9	Gartenbohne	6.0
Saathafer	4.9	Mohn	6.0
Lein	5.0	Wiesenschwingel	6.1
Sauerampfer	5.4	Ackersenf	6.1
Esparsette	5.4	Weiße Lupine	6.2
Stechapfel	5.4	Rhizinus	6 2
Bohne	5.4	Erbse	6.3
Kammgras	5.5	Gerste	6.4
Wicke	5.5	Mais	6.45

Aus diesen Zahlen ist deutlich ersichtlich, daß die Reaktion des Samengewebes in sehr weiten Grenzen schwankt. Interessant ist die Beobachtung, daß die Samenkörner der Pflanzen, die saure Böden lieben, eine verhältnismäßig sehr hohe Wasserstoffionenkonzentration zeigen, während diejenigen, die eine mehr alkalische Reaktion des Bodens für bessere Entwicklung brauchen, eine weniger starke Azidität aufweisen. Man kann beobachten, daß die gelbe Lupine, die besonders durch Anwesenheit von Kalk leidet, besonders sauer ist, während die Samen der blauen Lupine, die weniger empfindlich gegen Kalk ist, eine geringere Wasserstoffionenkonzentration zeigen. Die Reaktion des Samens der weißen Lupine, die sich gleichgültig gegen Kalk verhält, liegt nahe beim Neutralpunkt.

Die Kulturpflanzen, wie Gersten- und Erbsensamen, für die die alkalische Bodenreaktion am geeignetsten ist, haben die geringste Wasserstoffionenkonzentration ergeben. Die gleichen Beziehungen scheinen zwischen der Reaktion der Samen und der Wasserstoffionenkonzentration der Böden, die für gewisse Repräsentanten der Wiesen-

vegetation am geignetsten sind, zu bestehen, wie aus nachstehender vergleichender Übersicht hervorgeht.

Sorte	Optimum der Bodenreaktion	p_H der Samen
Straußgras	5.2	4.9
Rispengras	6.2	5.6
Wiesenschwingel	6.9	6.1

Zusammenfassend kann also gesagt werden, daß die Wasserstoffionenkonzentration der Samengewebe wenigstens annähernd den p_H-Wert des für das Fortkommen der Pflanzen und Aufgehen des Samen günstigen Bodens anzugeben scheint.

[Pfl. 390] Gericke.

Die Natur der polymerisierten Amylose und des Amylopektins.

Von **A. R. Ling** und **D. R. Nanji**[1]).

Die vorliegende Arbeit hat den Zweck, weiteres Licht in die schwierige Frage der chemischen Natur der Stärke zu bringen und zu einigen bestimmten Schlüssen bezüglich der Konstitution dieses Polysaccharids zu kommen.

Verff. besprechen zunächst die auf diesem schwierigen Gebiet erzielten Erkenntnisse und wenden sich dann der Trennung von Amylose und Amylopektin durch chemische und biochemische Methoden zu. Auf Grund des Verhaltens dieser beiden Substanzen gegenüber gewissen Enzymen gelangten sie darin zu bestimmten Schlüssen hinsichtlich ihrer Konstitution.

Die polymerisierte Amylose konnte quantitativ und ohne Schwierigkeit in Maltose verwandelt werden, die bekanntlich nur α-Disaccharid ist. Als Grundeinheit der polymerisierten Amylose betrachtet man besser die α-Hexa-Amylose, als die Tetra- oder Di-Amylose. Verff. stellen eine Strukturformel auf, die allen Eigenschaften der α-Hexa-Amylose Rechnung trägt und aus der unter gewissen Bedingungen durch Hydrolyse eine Hexatriose gebildet werden kann. Bei dieser Strukturformel sind die Ansichten von Pringsheim, Karrer und Irvine berücksichtigt.

[1]) Biochem. Journal, T. 17, 1923, S. 593; nach der Übersetzung von W. Windisch in Wochenschrift für Brauerei, Bd. 41, 1924, S. 2; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt., Bd. 66, 1925, S. 108.

Das Amylopektin stellte sich als Phosphorsäureester eines Polysaccharids dar, das, wie gezeigt wird, eine *α*-, *β*-Hexa-Amylose ist, in der zwei Karbinol-Hydroxylgruppen, die den *β*-Bindungsstellen benachbart sind, esterifiziert sind. Ebenso wie man als Grundeinheit für die polymerisierte Amylose die *α*-Hexa-Amylose annehmen kann, kann man als die der Amylopektine die *α*-, *β*-Hexa-Amylose betrachten. Nur so lassen sich die von den Verff. gewonnenen Resultate erklären. Damit ist eine Hexa-Amylose die einfachste Einheit, aus der Maltose und Isomaltose gebildet werden unter der Einwirkung der geeigneten Enzyme. Verff. geben ein Schema über die Struktur, die allen Reaktionen der *α*, *β*-Hexa-Amylose, als Grundeinheit des Amylopektins, Rechnung trägt. Zum Unterschied von der *α*-Hexa-Amylose sind hier zwei *β*-Bindungsstellen und vier *α*-Bindungsstellen anwesend, deren Vorhandensein die Bildung von *α*-Glukosido-Isomaltose, Isomaltose und Maltose erklärlich macht. [Pfl. 392] Red.

Weitere Versuche über Saatgut-Stimulierung.

Von Prof. Dr. G. **Bredemann**, Landsberg (Warthe)[1].

Für das Vorhandensein einer besonderen Reizwirkung der Magnesium- und Mangansalze auf Keimung, Wachstum und Ertrag bei dem Getreide sprachen Verfs. Ergebnisse seiner Kleinparzellen- und Feldversuche nicht[2]. Unter Anführung eines umfangreichen Schrifttums wird die noch ungeklärte Frage der Bedeutung der Stimulation ausführlich erörtert. Anlaß zur Wiederholung und Ergänzung seiner Versuche gab die Notwendigkeit einer Stellungnahme zu den im Handel erschienenen Stimulationspräparaten. Anlage und Ergebnisse der Prüfungen kommen in folgender Zusammenfassung zum Ausdruck:

Die mit den Original-Stimulations-Geheimmitteln, dem Ernte-Mehrer „Stimula" des Deutschen Chlormagnesium-Verbandes G. m. b. H., Berlin, und dem „Original Prof. Popoffschen Stimulationsmitteln" der Gesellschaft für Stimulation m. b. H., Berlin, genau nach den diesen Präparaten beigegebenen Vorschriften durchgeführten Stimulationsversuche zu Gerste, Buschbohnen und Buchweizen, die sowohl auf 1 *qm*-Parzellen, als auch in Feldversuchen angestellt wurden, haben durchweg Verfs. früher mit Magnesium- und Mangan-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 369—386.
[2]) „Pflanzenbau", I, 1924, S. 161—169.

salzen und magnesiumhaltigen Kalirohsalzen ausgeführten Versuche bestätigt:

1. Eine mehr oder minder deutliche Triebkraftbeschleunigung wurde erzielt, bei Buschbohnen auch eine dauernde Triebkraftsverbesserung.

2. Behandlung mit gewöhnlichem Leitungswasser übte aber genau die gleiche Wirkung aus.

3. Eine weitergehende, auch Wachstum und Ertrag steigernde Wirkung war in den Kleinversuchen bei Gerste, Buchweizen und Buschbohnen in keinem Fall festzustellen. Bei den Feldversuchen mit Gerste wurde in den mit genannten Stimulationsmitteln behandelten Versuchsreihen eine zwar nur geringe, aber doch deutliche Ertragssteigerung gegenüber unbehandelt erhalten. Im Gegensatz dazu ergaben die Feldversuche mit Buchweizen in den stimulierten Versuchsreihen Minderertrag an Korn und zum Teil auch recht erheblich an Stroh.

4. Eine Änderung des Tausendkorngewichtes der Ernte aus den mit Wasser und mit den genannten Original-Stimulationspräparaten behandelten Versuchsreihen war in keinem Fall vorhanden.

Wahrscheinlich ist die Reizbehandlung und -wirkung an Samen lediglich als keimungsphysiologisches Problem zu betrachten, d. h. als ein sich auf den Keimungsverlauf auswirkender Vorgang. Die durch die Reizbehandlung beschleunigte Triebkraft, die in Verfs. Versuchen aber auch durch Vorquellen — und nachheriges Trocknen — der Samen mit gewöhnlichem Leitungswasser erzielt wurde, kann sich unter Umständen und je nach den Umständen günstig und auch ungünstig auf die Weiterentwicklung der Pflanzen und damit auf die zu erzielende Ernte auswirken. Ebenso kann eine durch die Reizbehandlung — und Vorquellen mit Leitungswasser — erzielte Keimkrafterhöhung mit der Vermehrung der Pflanzenzahl auf der Flächeneinheit auch eine Vermehrung des Ertrages zur Folge haben, muß es aber durchaus nicht in allen Fällen und kann auch umgekehrten Erfolg haben. Die Auswirkungen sind von vielen unbeeinflußbaren Umständen der Umwelt abhängig. Nach den bisherigen Ergebnissen kommt der Saatgutstimulierung keine praktische Bedeutung zu[1]).

[Pfl. 389] G. Metge.

[1]) R. Leonhards, Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 41, 1926, S. 90—94.

Über den Einfluß der Samenbehandlung mit Reizchemikalien auf die Keimung und das Wachstum.

Von **Adalbert Becker**, Bonn[1]).

Die geschichtliche Entwicklung des Reizbegriffes wird erörtert, darauf werden Laboratoriums- und Feldversuche über den Einfluß der Samenbehandlung mit Reizchemikalien mitgeteilt und schließlich die Versuchsergebnisse zusammengefaßt und beurteilt. Von den sechs hauptsächlichsten Reizen werden die chemischen Reizwirkungen behandelt. Nährstoff- und Reizwirkungen vermag man nicht immer scharf voneinander zu trennen. Geringe Gaben lösen Stimulationswirkungen, stärkere Gaben Lähmungs- und Narkosewirkungen, große Gaben letale Effekte aus. Durch Samenbehandlung mit Reizmitteln kann die Ruheperiode frischer Samen vor der vollen Keimfähigkeit nach K i e ß l i n g[2]) abgekürzt werden. Von den verschiedenen Reizerfolgen werden die Wachstumsreizungen durch Chemikalien auf höhere Pflanzen besprochen.

Die einfachste Form der Einwirkung ist die Zugabe der Reizchemikalien zum Boden. Die Ergebnisse bisheriger Versuche über erzielte Mehrerträge widersprechen sich sehr und besitzen keine praktische Bedeutung. Es wird die Behandlung von Blättern und Stecklingen, die Frühtreiberei besprochen und die Samenbehandlung zwecks Ertragssteigerung auf Grund anderweitiger Versuche erörtert. Widersprüche sind teilweise auf unzulängliche Versuchstechnik, teilweise auf verschiedene Auswertung der Versuchsergebnisse zurückzuführen.

Die Laboratoriums- und Feldversuche dienten der Beantwortung der umstrittenen Frage, ob es möglich ist, durch eine Behandlung der S a m e n mit Chemikalien die K e i m u n g zu beschleunigen und das Wachstum der Pflanzen in einem im Ertrag deutlich zum Ausdruck kommenden Ausmaß zu fördern.

Durch viele geprüfte Mittel war es möglich, die Keimung (Weizen) zu beschleunigen. Die Förderung erwies sich in den meisten Fällen nur von kurzer Dauer. Eine Reizwirkung wurde erzielt durch: K_2SO_4 (0.1%), $LiSO_4$ (0.05 und 0.1%), $MgSO_4$ (0.5 und 1%)

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 501—562.

[2]) Über Zellstimulationen und ihre theoretische Begründung, Jahrbuch der Universität Sofia XIX, 2, Heft 1, 1923; Zellstimulationsforschungen Bd. I, 1924—1925, Heft 1—3.

$CuSO_4$ (0.1%), Chlorphenolquecksilber (0.001%), Uspulun (0.05 und 0.1%), Germisan (0.05%), $Mn(NO_3)_2$ (0.5 und 1%), Pyrogallol (0.05%), Asparagin (0.1 und 0.5%), Diastase (0.05%), Pepsin (0.05 und 0.1%) sowie einige kombinierte Stimulationsgemische.

Die Sulfate wirkten in vielen Fällen beschleunigend, während eine günstige Wirkung der Chloride nicht festgestellt werden konnte. Die Wirkungsweise der Reizstoffe verlief bei einer richtigen Abstufung der Konzentration in Form einer erst ansteigenden und nachher abfallenden Kurve. Bei gereizten Samen zeigte sich nach Wochen noch eine günstige Wirkung der Reizbehandlung. Eine Bestätigung des Reizmengengesetzes konnte bei den Kleinversuchen nicht festgestellt werden. Die Reizbarkeit war bei den geprüften Weizensorten verschieden.

Die Ergebnisse der Versuche über den Einfluß der Samenstimulation auf die Triebkraft und Jugendentwicklung der Pflanzen faßt Verf. folgendermaßen zusammen: Die Behandlung der Samen mit Reizchemikalien hatte bei Weizen, Roggen, Hirse, Senf und Spinat keine fördernde Wirkung ausgeübt. Bei der Kultur von Reis in Glashäfen mit Wasser konnte in vielen Fällen eine Wachstumsbeschleunigung der Keimlinge festgestellt werden. Als starke Stimulationsmittel erwiesen sich: $KMnO_4$, 0.05%, 24 Stunden; $CuSO_4$, 0.02 und 0.03%, 24 Stunden; K_3AsO_3, 0.02% 24 Stunden; Pyrogallol 0.05, 0.1 und 0.3%, 24 Stunden; Tannin 0.05 0.1 und 0.2%, 48 Stunden; Malonsäure 0.05%, 24 Stunden; Weinsäure 0.05%, 24 Stunden; Salizylsäure 0.02%, 48 Stunden; Uspulun 0.01, 0.03 und 0.05%, 24 Stunden; Chlorphenolquecksilber 0.01%, 24 Stunden; Stimulans A 3%, 48 Stunden; Stimulans B 3%, 36 Stunden. Die Versuche konnten wegen Störung nur bis zu zehn Tagen beobachtet werden. Bei Reiskultur in Töpfen wurden keine Reizwirkungen durch dieselben Mittel erzielt.

Vegetationsversuche mit Buchweizen, Senf und Reis ergaben weder während des Wachstums noch in den Erträgen einen Stimulationserfolg.

Die Ergebnisse der Feldversuche auf tiefgründigem, mittelschwerem Lehmboden ergaben: Einen günstigen Einfluß auf den Auflauf übte die Behandlung der Samen mit Reizchemikalien nicht aus. Beizmittel erhöhten bei Versuchen mit Weizen und Bohnen die Zahl der aufgelaufenen Pflanzen; diese günstige Wirkung war auf

die fungizide Eigenschaft der Mittel zurückzuführen. Im Verlauf des Wachstums war keine Wirkung der Reizbehandlung eingetreten. Nur die Beizmittel förderten bei Versuchen mit Bohnen und Weizen im Jugendstadium das Wachstum; diese Förderung verschwand im Laufe der weiteren Entwicklung. Bei der Ernte der Versuche wurden Ertragssteigerungen in keinem Falle erzielt. Ein praktischer Wert ist daher der Samenstimulation abzusprechen.

Ein Einfluß der Behandlung von Johannisbeer- und Weidenstecklingen mit Magnesium- und Mangansulfat konnte nicht beobachtet werden. Die Stecklinge wurden nach der Stimulation kurze Zeit in gewöhnlichem Wasser kultiviert. Popoff erklärt die in Bulgarien erzielten Erfolge mit dem mehr oder weniger jungfräulichen Charakter der kaum mit künstlichem Dünger behandelten Böden dieses Landes. Beizversuche des Verfs. erweisen, daß vermeintliche Stimulationswirkungen durch erfolgreiche Saatgutdesinfektion vorgetäuscht werden können.

Hiernach hat Verf. Popoffs Ausführungen und Annahmen bzw. die Auswirkungen der Samenstimulation auf die wachsende Pflanze nicht bestätigen können. Zu leugnen ist indes nicht die durch gewisse Chemikalien erzielbare Beschleunigung des Keimungsaktes.

Um Aufschlüsse über den Chemismus der Reizvorgänge zu gewinnen, hat Verf. auf Schaffnits Anregung erwogen, ob bei der Behandlung mit Chemikalien eine Reaktionsbeschleunigung der enzymatischen Prozesse[1]) ausgelöst werde. Versuche zeigten, daß durch Lithiumsulfat, Kupfersulfat, Pyrogallol, Tannin und Asparagin eine Beschleunigung des Reaktionsverlaufs der diastatischen Stärkeverzuckerung erzielt wird. Diesen Beobachtungen widersprachen indes solche mit einer anderen Reihe der in Frage kommenden Chemikalien. Verf. hält folgenden Vorgang für möglich: Durch Zufuhr von Reizstoffen wird das chemische Gleichgewicht der Zelle gestört, eine Reaktion setzt ein, die entstehenden Produkte wirken ihrerseits wieder auslösend auf andere chemische Prozesse, ein ganz allgemein gesteigerter Stoffwechsel und dadurch bedingte vermehrte Nähr- und Reizstoffaufnahme, also erneute Stimulation ist die

[1]) Wolgemuth: Über eine neue Methode zur quantitativen Bestimmung der diastasischen Fermente. Untersuchungen über die Diastasen. Biochemische Zeitschrift 9, 1908, S. 1. Effront: Die Diastase und ihre Rolle in der Praxis, I. Bd., 1900.



Folge usw. Solange der Pflanze erhöhte Nährstoffmengen, die unter der Einwirkung der Reizstoffe aus Reserven der Pflanze gebildet werden, zur Verfügung stehen, wird sie auch ein gesteigertes Wachstum zeigen. Tritt in diesem Kreislauf an einer Stelle eine Hemmung ein, d. h. sind die durch die Stimulation gebotenen oder erzeugten Nährstoffe aufgebraucht, so wird sich in den Zellen wieder normales Gleichgewicht einstellen und die Pflanze in normalen Maßen weiter wachsen (ruckweise Wachstumsbeschleunigung). Auf Grund der nachgewiesenen Keimungsbeschleunigung darf man mit Popoff schließen, daß auch die embryonalen Anlagen der sich differenzierenden Pflanze durch die gleichen Chemikalien zu erhöhter Wachstumstätigkeit stimuliert werden, sei es durch Beeinflussung der Enzymtätigkeit, sei es durch sonstiges Eingreifen in das chemische Getriebe des Zellebens. Die ständige Reizstoffaufnahme aus dem Boden und deren Zuführung zu den embryonalen Geweben kann in der Tat im gleichen Sinne wie bei der Samenstimulation wirken. Ebenso dürften Nährsalze aus dem Boden wirken. Mit der Ernährung kann ein geschlossener Stimulationskreislauf in der Pflanze durch beständige Reizstoffzufuhr stattfinden. Vielleicht erübrigt sich dann die Anwendung besonderer Stimulationsmittel. [Pfl. 397] G. Metge.

Zur Unterscheidung des Rotschwingels vom Schafschwingel bei der Saatgutkontrolle.

Von **Schindler**[1]).

Die Unterscheidung der Samen des für den künstlichen Futterbau sehr wertvollen Rotschwingels (Festuca rubra) von jenen des minderwertigen Schafschwingels (Festuca ovina) bereitet bei der Saatgutkontrolle auch dem geübten und erfahrenen Fachmann nicht geringe Schwierigkeiten. Sie ist deshalb wichtig, weil der Rotschwingel in fast allen Wiesen- und Weidemischungsrezepten empfohlen, im Samenhandel aber in den meisten Fällen gut gereinigter, vollkörniger Schafschwingel an seiner Stelle angeboten wird. Verf. gibt als sicheres und untrügliches Unterscheidungsmittel das Vorkommen von mikroskopisch kleinen Stachelhaaren an der Innenseite der Deckspelze des Rotschwingels längs des Mittelnerves

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1. Jahrg., Heft 1, S. 11, 1925; vgl. auch dieses Zentralblatt 53, S. 465, 1924.



derselben an. Dieses Merkmal findet sich wohl auch bei dem nächstverwandten verschiedenblättrigen Schwingel, doch ist eine Unterscheidung des letzteren vom Rotschwingel schon mikroskopisch leicht durchführbar. Verf. beschäftigt sich ferner mit der Erkennung der dem Saatgut fast immer beigemengten Bruchstücke von Laubblättern der betreffenden Gräser, die er nach dem mikroskopischen Bilde ihrer Querschnitte unterscheidet, wobei er auf seine, diesen Gegenstand behandelnde Abhandlung[1]) hinweist.

[Pfl. 388] D. v. Dafert.

Tierproduktion.

Die Öltrester in der Schaf- und Schweinefütterung.

Von Gouin[2]).

Die Oliven hinterlassen, nachdem sie zur Ölgewinnung ausgepreßt sind, einen unter dem Namen „Grignon" (Trester) bekannten Ölkuchen, der wegen seines starken Ölgehaltes einen hohen Nährwert besitzt. So wie er ist, darf man ihn nur in sehr geringen Mengen den Tieren verabfolgen, um nicht die Beziehungen zwischen Fett und Proteinsubstanz im Körper einseitig zu übertreiben, und um ferner Verdauungs- und Darmstörungen zu vermeiden. Dazu kommt, daß das ölige Fett, da es flüssig ist, das Weichwerden des Fettgewebes verursacht und den Wert des Schweinespecks vermindert. Die aus den spitzkantigen Teilen des Kerns herrührende Zellulose schadet der Verdauung der Schweine und kann auf die Dauer den Darm reizen.

Oft werden Ölkuchen erster Auspressung wiederum zerstoßen und in Wasser aufgeweicht: das Mark und die Fettbestandteile steigen an die Oberfläche, werden gekocht und gepreßt. Man erhält dann den von den Schafen gern genossenen Ölrückstandkuchen, der jedoch sehr rasch ranzig wird und nur mit Kleie oder Kleienmehl verschnitten verfüttert werden darf. Mit Schwefelkohlenstoff behandelter Ölrückstandskuchen gibt nochmals verarbeiteten Ölrückstandskuchen, den man in kleinen Mengen den Schweinen und Wiederkäuern geben kann. Doch ist er nur in sehr beschränktem Maße

[1]) Schlüssel zur mikroskopischen Bestimmung der Wiesengräser im blütenlosen Zustande für Kulturtechniker, Landwirte, Tierärzte und Studierende. Verlag Julius Springer, Wien, 1925, 3.60 *M*.

[2]) La vie agricole et rurale, 13. Jahrg., XXV. Bd., Nr. 39, S. 218, Paris 1924; nach Int. Agrik. Wiss.-Rdsch. Bd. I, Nr. 1, Rom 1925, S. 249.

assimilierbar. Kurz zusammengefaßt, geben diese Nebenerzeugnisse der Olivenverarbeitung minderwertige Futtermittel, die in geringen Mengen den Schafen verabreicht werden können, falls die Futterration reich genug an Protein ist.

Zusammensetzung der bei der Olivenölauspressung gewonnenen Futterkuchen:

Öltrester		Ölrückstandskuchen	Derselbe nochmals verarbeit.
Wasser	27—30%	14%	8%
N-haltige Bestandteile	3— 4%	6%	10%
Fett	14—15%	29%	11%
N-freie Extraktstoffe	29—32%	42%	57%
Zellulose	16—23%	6%	8%
Mineralische Bestandteile	2 – 3.5%	2.5%	5%

[Th. 922] Gericke.

Milchleistung der Wasserbüffelkühe.

Von C. O. Levine und S. To[1]).

Verff. bringen die Ergebnisse einer Abhandlung über den Preis der Milcherzeugung der Wasserbüffelkühe im Gebiet von Canton. Die Daten sind im „Canton Christian College" an 14 ausgereiften Büffelkühen gesammelt worden. Ihre Leistungen wurden vom Kalben bis zu dem Augenblick festgestellt, an dem die Kuh trocken zu stehen beginnt, und auf eine Periode von 365 Tagen umgerechnet. Verff. prüfen nacheinander folgende Faktoren:

I. Die Fütterung: sie besteht aus Kraftfutter und gewöhnlichem Futter. Kraftfutter war Reiskleie, Weizenkleie, Reisschrot, Erdnußkuchen, gemahlene Sojabohnen. Die verabfolgte Menge schwankt mit dem Alter der Tiere und mit ihrer Milchergiebigkeit: im Mittel 3 *kg* Kraftfutter auf 4 *l* abgesonderte Milch; das Futter wurde zweimal am Tag ausgegeben, morgens und abends um 5 Uhr; hierbei wurde dem Kraftfutter soviel Wasser beigegeben, daß es einen festen Brei bildete. Die Ernährung schwankte nach Umständen und Ergebnissen. Eine bestimmte Salzmenge wurde täglich dem Brei beigemengt. Als gewöhnliches Futter erhielten die Tiere auf der Brache

[1]) The Lingmann Agricultural Review, Bd. 2, Nr. 1, S. 1—8. Canton 1924; nach Int. Agrik.-Wiss. Rdsch., Januar—März 1925, Bd. 1, Nr. 1, 1925, S. 258.

geschnittenes Grünfutter oder Reisstroh. Die Verteilung fand viermal des Tages statt, und zwar jedesmal ungefähr 9 *kg* Grünfutter oder 2.200 *kg* Reisstroh. Der Preis der Nahrung beträgt im Mittel 119.32 Dollar (I) pro Kopf und Jahr.

II. Der Arbeitslohn. Hierfür werden die Angaben auf 64 Dollar pro Kopf jährlich geschätzt.

III. Verzinsung des angelegten Kapitals und Wertminderung des Viehbestandes. Die durchschnittliche Sterblichkeitsziffer der europäischen Kühe beträgt ungefähr 27 %. Dieser Posten wird mit 16 Doll. veranschlagt, das sind 8 % des Kaufpreises einer guten Wasserbüffelkuh für Milchlieferung.

IV. Verff. setzen dann noch Beträge an: a) für Aufzinsen, Ausbesserung und Amortisation der Gebäude und Geräte; b) für Brennstoffe; c) für Milchflaschen und d) für Verschiedenes.

Gemolken wurde zweimal am Tag, die Milch wurde gleich nach jedem Melken gewogen. Die Büffelkuh liefert im Mittel 2.26 *kg* Milch täglich; diese Milch enthält jedoch einen $3^1/_3$ mal größeren Fettgehalt als die Milch der europäischen Kühe und zweimal soviel an fettfreier Milchtrockenmasse.

Eine jede der 14 Kühe hat im Durchschnitt 899.35 *kg* Milch geliefert mit 11.25 % Fettgehalt, was einer Leistung von 101.14 *kg* Fettbestandteilen entspricht.

Die Nahrung kostete ungefähr 0,06 Dollar pro Liter Milch, während sich die übrigen Kosten auf 0.117 Dollar beliefen, was einen Gesamtaufwand von 0.177 Dollar für den Liter ausmacht.

Dieser Preis ist großen Schwankungen von einem Tier zum anderen unterworfen, je nach der größeren oder geringeren Milchleistung. [Th. 925] Gericke.

Der Einfluß der Pasteurisierung und der Ernährung der Kuh auf die Antiskorbut-Wirkung der Milch.

Von **M. T. Olson** und **L. Capeland**[1]).

In vorliegender Arbeit handelt es sich um einen Versuch, durch welchen die Antiskorbutwirkung verschiedener Mengen Milch festgestellt werden sollte, die wie folgt hergestellt und behandelt worden

[1]) Journal of Dairy Science, VII. Bd., Nr. 4, S. 370—379, 1924; nach Int. Agrik.-Wiss. Rdsch. Bd. 1, Nr. 1, Januar—März 1925, S. 262.

war: a) Milch von Kühen, die auf Winterration gesetzt waren und eingesäuerten Mais erhielten; b) Milch von Kühen, die auf Winterration ohne Sauerfutter gesetzt worden waren; c) in Flaschen durch Erhitzung auf 62.8° C 1/2 Std. lang pasteurisierte Milch im Vergleich zu roher Vollmilch, die aus der Herde des South Dakota College kam.

Als Versuchstiere dienten 24 Meerschweinchen; diese waren zu Beginn des Versuches noch ganz jung und wogen durchschnittlich 300 *g*; sie hatten vor dem Versuch die volle Nahrungsration erhalten. Man stellte fünf Gruppen mit fast der gleichen Anzahl männlicher und weiblicher Tiere zusammen, die auch sonst in jeder Hinsicht gleichartig waren.

Die Grundration bestand aus gequetschtem Hafer und gutem Luzerneheu, das fein zerschnitten 30 Minuten lang einem Druck von 6.80 kg im Autoklaven ausgesetzt und dann getrocknet worden war; ferner aus Wasser und Salz.

Die Grundration allein erhielten 5 Meerschweinchen. Die übrigen Gruppen erhielten folgende Rationen:

1. Grundration + Milch von der Herde der Lehranstalt, die in Flaschen 30 Min. lang bei 61 bis 63° C erhitzt und dann rasch abgekühlt worden war.
2. Grundration + rohe Milch der Lehranstaltsherde.
3. Grundration + Milch der Lehranstaltsherde.
4. Grundration + Milch einer Meiereiherde.

Die Kuhherde der Lehranstalt enthielt Tiere der vier bedeutendsten Milchrassen, vor allem Holsteiner. Die Ernährung bestand aus Hafer + Mais + Kleie + Ölkuchen (4 : 4 : 2 : 1) + Luzerneheu von guter Beschaffenheit, das später durch geringwertigeres ersetzt wurde. Darüber hinaus erhielten die Kühe nach Belieben guten eingesäuerten Mais.

Die Meiereiherde bestand aus Jersey-Bastardkühen der I. Generation. Ihr tägliches Futter bestand aus Maiskolben, Hafer und gutem Luzerneheu, das später durch Rotklee und weiterhin durch Luzerneheu mittlerer Güte ersetzt wurde.

Die Meerschweinchen erhielten zweimal am Tage ihre Nahrung und wurden alle drei Tage gewogen. Gleich nach der Schlachtung wurden die Tiere seziert.

In fünf graphischen Darstellungen veranschaulichen Verff. die gesammelten praktischen Erfahrungen, aus denen sich folgende Schlüsse ableiten lassen:

1. Die Grundration entbehrt vollkommen des Vitamins C.

2. Die 30 Min. währende Pasteurisierung in Flaschen bei 51° C vermindert in der Milch den Gehalt an Vitamin C.

3. Das Vitamin C in der Milch verdankt seinen Ursprung den Futtermitteln.

4. Der eingesäuerte Mais, der geschnitten werden muß, wenn das Korn glasig wird, jedoch noch ehe die unteren Blätter zu trocknen beginnen, vermehrt beträchtlich die Antiskorbutwirkung der Milch bei Kühen, die davon fressen.

5. Gutes Sauerfutter enthält genügend Vitamin C, um einen hinreichenden Vorrat davon in der Milch zu bewahren.

[Th. 926] Gericke.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Die Wirkung einiger Antiseptika auf Boden-Amöben in teilweise sterilisierten Böden.

Von **L. B. Sewertzoff**, Moskau[1]).

Verf. beschreibt zunächst die Protozoentheorie von R u s s e l und H u t c h i n s o n , die letzten Endes auf 2 Annahmen basiert: erstens, daß Bodenprotozoen Bodenbakterien in normalen Böden zerstören, und zweitens, daß in teilweise sterilisierten Böden alle lebenden Bodenprotozoen durch Zugabe von sterilisierenden Mitteln getötet werden, und zwar durch Hitze oder Antiseptika.

Verf. studierte nun die sterilisierenden Wirkungen auf Amöben und Bakterien; letztere waren B. Coli commune, Staphylococcus aureus, B. nitrovorum, B. denitrificans, B. stutzeri und B. subtilis.

Folgende Mittel brachte Verf. zur Anwendung: Toluol, Schwefelkohlenstoff, Äther, Chloroform, Chlor, Kalk, Mörtel, Kresol und Schwefelkalzium.

Die Versuche wurden sowohl in Lösung als auch in normalen und sterilen Böden ausgeführt. Verf. erhielt folgendes Ergebnis: Wenn die sterilisierenden Antiseptika in Wasser gut löslich sind, so töten sie in L ö s u n g Amöben und Bakterien in kleineren Mengen als in Böden. Sehr viele Antiseptika find fähig, Amöben im Boden zu zerstören, praktisch müssen sie so zahlreich sein, daß sie für die teil-

[1]) Zentralblatt für Pakterien- und Parasitenkunde, II. Abt., Bd. 65, Nr. 14 22, 1925.

weise Sterilisation des kulturfähigen Bodens ganz unbrauchbar werden, vorausgesetzt natürlich, daß eine solche Sterilisation die Zerstörung aller Protozoen zum Zweck haben soll.

Von den gewöhnlichen sterilisierenden Mitteln für den Boden tötet Schwefelkohlenstoff Amöbenzysten im Boden nicht, selbst bei Zugaben von CS_2 bis 60% nach Gewicht. Auch Äther in Mengen von 15% und Chloroform von 6% haben keinen Erfolg.

CaO ist bis zu 25% ohne Erfolg. Chlor in Form von Chlorwasser (6%) zerstört die in der Lösung befindlichen Amöbenzysten, tötet sie aber selbst 30%ig nicht im Boden. Toluol zerstört die Amöben in Böden ab 15%ig. Kalziumsulfit CaS, in einer Menge von 5% angewandt, zerstört weder Amöbenzysten oder Sporen von Bakterien in den angewandten Böden, und 1,5% CaS tötet überhaupt keine nichtsporenbildenden Bakterien (in Feldversuchen wurde es in einer Menge von 0.006% gegeben).

Sporen von Bodenbakterien vermögen den erwähnten Antiseptika gegenüber mehr Widerstand zu leisten als die Amöbenzysten. Nichtsporenbildende Bakterien sind in allen Fällen in Böden durch kleinere Quantitäten zerstört worden, als es bei den Amöbenzystem der Fall war. In einem einzelnen Falle allerdings sind durch 2% CaO aktive Amöben in flüssigem Medium getötet worden, während B. Coli fast vollständig unangegriffen blieb. Im Laboratorium sind vom Verf. mehr oder weniger scharfe Schwankungen bei den Versuchen an sterilisierten und normalen Böden in der Zahl der vorhandenen Bakterien, und Amöben beobachtet worden, die ohne Zweifel die Grenzen des experimentellen Irrtums überschritten. Die Schwankungen sind nach Auffassung des Verfs. auf das nacheinander folgende Trocknen und Befeuchten der Böden zurückzuführen. Die Behandlung der sterilisierten Böden mit kleinen Mengen CaS (0.5%; 1%; 1.5%) ist entweder ganz unwirksam oder bedeutet eine unbedeutende Verminderung in der Zahl der anwesenden Amöben, begleitet von einer gleichzeitigen Verminderung der Bakterienzahl. Die Behandlung der sterilisierten Böden durch starke Dosen von CaS (5%) ruft zuerst eine Verminderung und dann ein Anwachsen der Amöben- und Bakterienmenge hervor.

Man sieht, daß die direkte Prüfung der antiseptischen Wirkungen auf Reinkulturen der Bodenamöben und Bakterien wenig Unterstützung für die wissenschaftliche Gültigkeit von Russels und



Hutchinsons Schlüsse gibt. Nur die reine theoretische Annahme der Protozoentheorie, namentlich die Feststellung, daß aktive Amöben einen geringeren Widerstand leisten als nichtsporenbildende Bakterien und Amöbenzysten weniger als Bakteriensporen der antiseptischen Wirkung Widerstand leisten, wird völlig durch die ausgeführten Versuche bestärkt. Eine unerreichbare Aufgabe ist es, solche Mengen Antiseptika zu finden, die in dem Boden nur die Amöben allein zerstören und die Bakterien am Leben erhalten. Wir können praktisch nicht mit Antiseptika den schädlichen Faktor, der die Bakterienzahl in normalen Böden begrenzt, zerstören, zuerst, weil nichtsporenbildende Bakterien in Böden leichter und schneller zerstört werden als Amöbenzysten, und dazu gehören vom biologischen Gesichtspunkt aus die wichtigsten Bakteriengruppen; zweitens weil jene Mengen von Antiseptika, welche wirklich alle Amöbenzysten im Boden zerstören könnten und die Bakteriensporen unberührt ließen, so stark sind, daß sie keineswegs für die weitere Ausübung der teilweisen Sterilisation des Bodens angewandt werden können.

Das erste Resultat jeder teilweise guten Sterilisation ist die schnelle Vermehrung der Bakterien im Boden insgesamt (also unter ihnen auch die der nichtsporenbildenden Bakterien).

Dies geschieht aber nur bei Verwendung kleiner Mengen Antiseptika, überschreitet sie einen gewissen Punkt, so wird die Wirkung schädlich. Wie Hutchinson gezeigt hat, werden die besten Resultate erhalten, wenn der Boden mit 1 bis 5% CaO behandelt wird. Wird dieses Maß überschritten, wird der Boden unfruchtbar. Das gleiche stellt Verf. bei allen anderen Antiseptika fest.

Ferner ist die vergrößerte Bakterienzahl wohl nicht der Vernichtung des schädlichen Faktors (s. Protozea) zuzuschreiben, sondern allein der direkten anregenden Wirkung der Antiseptika, wenn sie in mäßigen Mengen gegeben werden.

Verf. pflichtet deshalb der Hypothese von Russel und Hutchinson nicht bei, denn die Bodenamöben werden durch teilweise Sterilisation nicht abgetötet, und ihre Zahl wird nicht fühlbar vermindert. [Gä. 531] Hoffmann.

Zur Frage der Abwässerreinigung mittels des „aktivierten Schlammes".

Von **L. Horowitz-Wlassowa**[1]).

Die Arbeit enthält eine Schilderung der Untersuchungen, die 1917 bis 1922 in Petersburg vom Verf. mit der neuen amerikanischen Methode ausgeführt worden sind, durch die mittels intensiver Aëration der Abwässer deren rasche Klärung erzielt wird. Die Ergebnisse faßt Verf. folgendermaßen zusammen: Fassen wir nun die Resultate unserer drei Versuchsserien zusammen, so können wir die sämtlichen Abwässerreinigungsvorgänge, die bei der Anwendung der neuen Verfahren sich abspielen, in folgender Weise schildern: Die mechanische Wirkung des Luftstromes bedingt die Verflüchtigung der locker gebundenen CO_2 und infolgedessen den Ausfall der Monokarbonate der Alkalierden; die daraus folgende Beseitigung des Überschusses an Alkalierden schafft im bestimmten Augenblicke die optimalen quantitativen Beziehungen zwischen den Karbonaten der Alkalierden und den alaunartigen Stoffen, und die Bildung der kolloidalen Niederschläge der Hydroxyde von Ferrum und Aluminium wird begünstigt, die die Klärung der Abwässer bewirken, wie es bei der üblichen „Koagulation" der Trinkwasser der Fall ist. Die ausgeschiedenen Niederschläge dieser Hydroxyde werden bei der Einführung der zweiten Abwässerportion wieder gelöst, so daß die Menge der betreffenden, für den Koagulationseffekt erforderlichen Stoffe immer steigt, und die für die Beseitigung des Alkalierdenüberschusses nötige Zeitspanne immer kürzer wird, bis endlich der Augenblick kommt, wo die Verhältnisse sich bei der Einführung in den Aërotank der Reihe nach folgenden Abwässerportion sofort als günstigste erweisen, so daß die vorläufige Phase (Beseitigung des Akalierdenüberschusses) ausbleibt und der Niederschlag resp. die Klärung fast sofort eintritt.

Gleichzeitig werden Proteinstoffe durch die Tätigkeit zahlreicher proteolytischer und peptolytischer Bakterienarten, von denen es in den Abwässern ebenso wie im Schlamm wimmelt, und die dank der intensiven Luftzufuhr energische Tätigkeit entfalten, rasch zerstört unter Bildung von Ammoniak, das bald darauf teils vom Luft-

[1]) Zeitschrift für Hygiene, Band 105, 1925. S. 98—112; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt., Bd. 66, 1925, Nr. 1—7, S. 98.

strom mitgerissen, teils durch die Tätigkeit des Nitrosomas oxydiert wird. Die Leistungsfähigkeit dieser Bakterienart wird dabei durch die intensive Sauerstoffzufuhr günstig beeinflußt, ebenso wie die intensive Vermehrung, die im Schlamm stattfindet. Nach der Oxydation des größten Teils der Ammoniaksalze kommt die Wirkung des Nitrobakters zum Ausdruck, der sich im Schlamm in großen Mengen findet und seine potentielle Leistungsfähigkeit auch im Nährboden, wo Nitrite fehlen, dauernd bewahren kann. Die Wirkung des Nitrobakters wird an sich durch die starke Luftzufuhr nicht im mindesten erhöht. Da aber die letztere die Wirkung seiner Antagonisten, also denitrifizierender Bakterienarten unterdrückt, so erweist sich die Nitratbildung unter diesen Verhältnissen als besonders intensiv, so daß der Gesamtstickstoff sich bald in Nitratstickstoff verwandelt.

Die „Reifung des Schlammes" kann unserer Ansicht nach nichts anderes als dessen Anreicherung an Fe- und Al-Hydroxyden ebenso wie an nitrifizierenden Bakterien sein und kann infolgedessen künstlich durch eine einmalige Hinzufügung von Alaun verstärkt werden. Andererseits kann man die Leistungsfähigkeit des Verfahrens durch die Verminderung der Schlammenge erhöhen, insoweit die Anwendung der 5- bis 10 fach niedrigeren Mengen keinen merklichen Nachteil für den Reinigungsvorgang bedingt.

Die glänzenden praktischen Resultate, die in Amerika bei der Anwendung des besprochenen Verfahrens erlangt worden sind, sollten die Aufmerksamkeit der Fachleute darauf lenken. Das Verfahren empfiehlt sich insbesondere für die Städte, welche wegen irgendwelcher ungünstigen Bedingungen (ungeeigneter Boden, hoher Spiegel der Grundwässer, zu kaltes Klima usw.) Rieselfelder nicht einrichten können, und welche an Bodenoberfläche überhaupt sparen müssen. Die Leistungsfähigkeit des Verfahrens ist nach den Angaben der amerikanischen Forscher hundertmal größer als die der Rieselfelder und zehnmal größer als die der biologischen Filter. Es sei noch bemerkt, daß diese Leistungsfähigkeit bei der Verminderung der Schlammenge noch steigen kann, und dementsprechend der Wertbetrag des Verfahrens, der schon zweimal billiger ist als die Abwässerreinigung, mittels der biologischen Filter noch billiger werden soll.

Bei der Bewertung des Verfahrens muß auch die leichte Entwässerung und Fortschaffung des Schlammes als nicht unbeträchtlicher Vorteil gelten.

Schließlich läßt sich der Reinigungsvorgang bei der Anwendung dieses Verfahrens leicht regulieren, so daß es möglich ist, nach Belieben verschiedene Grade der Reinigung zu erzielen, ein Umstand, der bei der Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse nicht vernachlässigt werden soll. [Gä. 523] Red.

Kleine Notizen.

Studien über die Mikrobenflora im Boden. Von T. L. Martin[1]). Verf. hat bei seinen Versuchen als Gründdüngung Roggen, Hafer und Buchweizen verwendet, die man in verschiedenen Vegetationsstadien erntete, um ihre Wirkung auf die einzelnen Mikroorganismen des Bodens zu untersuchen. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß die vegetativen Keime (ohne Sporen) in normalem Bo len in der Mehrzahl sind. Die Beifügung von Gründüngung vermehrt die Gesamtzahl der Mikroorganismen. Je frischer die Düngung desto größer wird die Anzahl der Aktinomyzeten im Verhältnis zu den übrigen Keimen; weniger beeinflußt werden die Keimsporen.

Demnach scheint den Aktinomyzeten eine besondere Verrichtung im Abbau der Zellulose eigen zu sein. Wahrscheinlich könnten Untersuchungen über den Einfluß der verschiedenen Bodenbehandlung auf die verschiedenen Keime nützliche Beiträge zur besseren Kenntnis der sich im Boden abspielenden Ereignisse liefern. [Bo. 755] Gericke.

Organische Stoffe und Zahl der im Boden befindlichen Mikroorganismen. Von S. A. Waksman und R. L. Starkey[2]). Bekanntlich bewirkt die Zugabe von organischen Stoffen zum Boden eine starke Vermehrung der Mikroorganismen. Verff. haben diese Tatsache in zweckmäßig durchdachter Weise untersucht, indem sie verschiedene organische Stoffe anwandten und die Mikroorganismen nach der Plattenmethode zählten. Sie haben auf diese Art beobachtet, daß alle organischen Stoffe die Zahl der Keime vermehren, jedoch nicht in dem gleichen Ausmaß. Die Dextrose vermehrt besonders die Anzahl der Bakterien, die Zellulose die der Schimmelpilze, das Roggenstroh und die Luzerne die Anzahl beider, getrocknetes Blut die der Schimmelpilze, der Bakterien und der Actinomyceten. Die Beigabe von Chilesalpeter zum Erdboden zusammen mit Stroh vermehrt die Zahl der Schimmelpilze, ohne die der Bakterien zu ändern. Die Luzerne vermehrt mehr als das Stroh die Anzahl der Sporenkeime und Blut noch mehr als die vorherigen Stoffe. Die Zahl der Schimmelpilze wächst stärker in sauren Böden als in denen mit fast neutraler Reaktion. Die Keime erreichen in fruchtbaren Böden die höhere Zahl. Diese Studien bestätigen frühere Beobachtungen anderer Verfasser, denen gemäß die Bakterien die Dextrose vorziehen, während die Schimmelpilze die Zellulose, die Pentosen und andere Gruppen der Kohlehydrate angreifen. In bezug auf die Menge der Dextrose brauchen die Bakterien geringeren Stickstoffvorrat als die Schimmelpilze, die ihn zur Bildung des Myzels benötigen. Die Zellulose wird von den meisten Bodenbakterien nicht angegriffen, dagegen von den Schimmelpilzen äuserst schnell abgebaut; für derartigen Abbau ist jedoch die Gegenwart assimilierbaren Stickstoffs notwendig. [Bo. 754] Gericke.

[1]) Soil Science, XVI. Bd. Nr. 6, Balt more 1923; nach Int. Agrikult.-Wissenschaftl. Rundschau Band I, Nr. 1, Januar—März 1925

[2]) Soil Science XVII. Bd. Nr. 5. Baltimore 1924; nach Int. Agrikult.-Wissenschaftl. Rundschau Bd. I Nr. 1 Januar—März 1925.

Beiträge zu Studien über Lößlehme und zur Bodendiagnostik. Von Prof. Dr. H. Niklas und A. Goetting, Weihenstephan[1]). Die chemischen, physikalischen, biologischen und klimatischen Eigenschaften des Bodens werden durch dessen geologische Verhältnisse entscheidend beeinflußt. Die Basenarmut vieler Urgesteinsverwitterungsböden führt häufig zu Versäuerung[2]). Die Verff. ziehen Schlüsse aus dem Bodenskelett auf die Herkunft des Bodens.

Die Schlämmanalyse oder das Kopecky-Spülverfahren wurde zur Gewinnung des Bodenskeletts durch Behandlung und Schlämmung in Porzellanschalen ersetzt. Durch vorsichtiges Reiben bei Zusatz von Wasser in mittelflachen Schalen und nach sorgsamem Abgießen nach Absatz der Sande machten die Feinsande vereint einen größeren Waschprozeß durch, bei dem die abschlämmbaren Teilchen (aus 10 *g*) völlig entfernt wurden unter möglichst geringer Verletzung der Formen. Die Fehlerquellen, die durch Kochen bzw. Behandlung mit verdünnten Säuren usw. entstehen können, werden so vermieden. Die Sande wurden in ursprünglicher Form erhalten. Die Lößlehmskelette wurden nach Menge, Gewicht, Verteilung der Korngrößen, Aussehen, Farbe, Zusammensetzung verglichen zur Aufstellung eines Durchschnitts von Lößlehmen. Durch Vergleichung mit Typen konnten Böden, deren Ursprung zweifelhaft erschien, diagnostiziert und zum mindesten in bezug auf einzelne Eigenschaften oder Erscheinungen in Vergleich gebracht werden. Durch solche vergleichende Untersuchungen vermochten die Verff. auf Entstehung, Umwandlungsvorgänge, Verwitterung und Beimengung fremden Materials zu schließen. Dieses wird für Lößlehm näher ausgeführt und an bayerischen Bodenarten besprochen. [Bo. 747] G. Metge.

Über den Abbau der Stärke durch Salze. Von W. S. Iljin[3]). An dem Problem des Stärkeabbaus durch Nichtfermente arbeiten gegenwärtig W. Biedermann und H. Haehn; ersterer benutzt zu seinen Versuchen vorwiegend reine Salze, letzterer arbeitet hauptsächlich mit Salzmischungen.

Verf. arbeitete ausschließlich mit reinen Salzen, deren Einwirkung er mit reiner, unverarbeiteter Stärke oder Amylum solubile Kahlbaum prüfte. In beiden Fällen wurden geringe Quanten Stärke abgewogen, mit Wasser verrührt, gekocht und filtriert. Für jeden Versuch wurde die Lösung frisch hergestellt. Da die Hydrolyse nur gelang wenn die Konzentration der Stärkelösung eine geringe war, nahm Verf. nur verdünnte Lösungen, die eine rein blaue Färbung bei der Jodprobe ergaben. Die Stärkelösung wurde in Reagensgläsern mit vorher gekochter Salzlösung verschiedener Konzentration versetzt, bei Zimmertemperatur (in Südrußland 25° und mehr) belassen und von Zeit zu Zeit in kleinen Anteilen der Jodprobe unterworfen. Chlornatrium wirkte in einem Versuch auf eine schwache Stärkelösung am energischsten in einer *m*/500-Lösung ein, bei wechselnder Konzentration verlangsamte sich der Abbau und hörte bei *m*/60 völlig auf. Bei verhältnismäßig hoher Stärkekonzentration (0,5%) nahm die Hydrolyse geraume Zeit in Anspruch. Die Zwischenprodukte sind dieselben wie beim diastatischen Stärkeabbau, wegen der Bildung von Dextrinen geht die blaue Färbung allmählich ins Violette und Rote über. Bei geringerem Stärkegehalt verhielt sich das Natriumsalz noch aktiv in überaus verdünnten Lösungen (*m*/50000), einige Hundertstel eines Mols hemmten schon den Abbau. Ähnliche Eigenschaften wurden auch für die Chloride von Lithium, Kalium, Magnesium und Barium festgestellt. [Pfl. 394] Red.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 477—482.

[2]) Sind die sogenannten sauren Düngemittel allein schuld an der ungünstigen Veränderung der Bodenreaktion? Von H. Niklas und F. Vogel. Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1925, ferner Dieselben, Landwirtschaftl. Jahrbuch für Bayern 1925.

[3]) Biochemische Zeitschrift Bd. 145, 1924, S. 14; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. Bd. 66, 1925, Nr. 1 bis 7, S. 109.

Über die Ernährung von Pflanzen mit Aldehyden. II. Polymerisation des Formaldehyds durch Phaseolus multiflorus und Pelargonium zu höheren Kohlehydraten. Von Th. Sabalitschka und H. Riesenberg[1]). Die von Bayer-sche Assimilationshypothese, nach der Formaldehyd ein Zwischenprodukt bei der Umwandlung der Kohlensäure zu Zucker und Stärke im Pflanzenkörper ist, regte zur Prüfung der Frage an, ob die Pflanzen den Formaldehyd als Nährstoff verwenden können.

Aus den durchgeführten Versuchen ergab sich die Fähigkeit der Pflanzen, Formaldehyd zum Aufbau höherer Polymerisationsprodukte zu benutzen, und zwar im Dunkeln; dies steht im Einklang mit der Bayerschen Assimilationstheorie, kann aber nicht als direkter Beweis für deren Richtigkeit gelten. Es kann die Ausnutzung des Formaldehyds auch auf einer Fähigkeit der Pflanzen beruhen, sich in ihrer Ernährung den zur Verfügung stehenden Stoffen anzupassen. So erscheint eine Ausnutzung des Formaldehyds immerhin möglich, auch wenn er nicht bei der normalen pflanzlichen Kohlenstoffassimilation entsteht. [Pfl. 393] Red.

Der Einfluß von Mineralzulagen auf Wachstum und Fortpflanzung. Von W. D. Salmon[2]). An der Alabama Versuchsstation wurde der Einfluß der Zulage gewisser Mineralien zu einer Grundration aus 2 Teilen gelbem Mais und 1 Teil Erdnußmehl auf das Wachstum und die Fortpflanzung von weißen Ratten untersucht. Keines der Tiere, das die Grundration allein oder mit 1% NaCl erhielt, wurde trächtig. Das Wachstum war bei der erstgenannten Ration gering, während bei der letzteren Ration nach 2 bis 3 Monaten Wachstumsstillstand eintrat. Normales Wachstum wurde durch Zugabe von 1.5% $CaCO_3$, gedämpftem Knochenmehl oder Monophosphat in Verbindung mit NaCl erzielt. Bei Verabreichung von gedämpftem Knochenmehl wurden Junge selbst bis zur 4. Generation erzeugt, aber die 3. und 4. Generation war nicht normal. Mit $CaCO_3$ wuchsen die Tiere der 2. Generation nur langsam und waren unfruchtbar. Mit Monophosphat waren die Jungen, obwohl sie ziemlich regelmäßig gezeugt wurden, klein und von geringer Lebenskraft und starben für gewöhnlich bald nach der Geburt.

[Th. 900] Schieblich.

Fütterungsversuche an Milchvieh an der Wisconsin Station[3]). Die Ursache des Versagens der Weizenration im Jahre 1907. — Die Zugabe von 2% Knochenmehl, 2% Lebertran und gewöhnlichem Salz zu einer Ration aus Weizenstroh und Weizenkleber verbesserte diese Ration, wie von E. B. Hart gefunden wurde, derart, daß normales Wachstum und Fortpflanzung erzielt werden konnten. Es war dies dieselbe Grundration, die allein von der Weizenpflanze stammend, zu im Jahre 1907 mit nicht zufriedenstellenden Ergebnissen durchgeführten Versuchen benutzt worden war. Die Blindheit der Kälber war in diesen Versuchen dem Mangel an Vitamin A, die Tetanie dem Kalziummangel zuzuschreiben. Die Ursache der Frühgeburten in den ersten Versuchen ist noch unbekannt.

Der Einfluß von Rauhfutter von sauren Böden auf die Fortpflanzung. — Hart beobachtete, daß Kühe, die nur mit Timotheeheu von saurem Boden ernährt wurden, niemals lebende Kälber zur Welt brachten. Durch Zugabe von 2% Knochenmehl gelang es, dieses Übel zu beseitigen.

Sojabohnen- verglichen mit Luzerneheu für Milchkühe. — Zwecks vergleichender Untersuchungen über den Wert von Sojabohnen-

[1]) Biochemische Zeitschrift Bd. 144, 1924, S. 545; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. II. Abt; Bd. 66, 1925, Nr. 1—7, S. 100.
[2]) Science 60, S. 457, 1924; nach Experiment Station Record 53, S. 167, 1925.
[3]) Wisconsin Sta. Bul. 373, S. 86, 87, 92, 1925; nach Experiment Station Record 53, S. 472, 1925.

und Luzerneheu für Milchkühe wurden 2 Gruppen von je 5 Kühen nach der doppelten Umkehrungsmethode gefüttert. Während das Luzerneheu völlig aufgefressen wurde, wurden von dem Sojabohnenheu 19.2% verweigert. Die Tagesdurchschnittsmilchproduktion war bei der Sojabohnenheuration um 0.74 *lb* niedriger, aber der Fettgehalt war 0.13% höher. Bei Luzerneheu blieben die Gewichte etwas besser erhalten. In einem weiteren Versuche, in dem das Sojabohnenheu zerschnitten wurde, wurden praktisch dieselben Ergebnisse erzielt, trotzdem diesmal dieses Futtermittel völlig verzehrt wurde. [Th. 906] Schieblich.

Leguminosengemenge mit Mais und Zuckerrohr für die Silage. Von H. E. Dvorachek, F. H. Herzer, R. H. Mason, H. E. Reed und E. Martin[1]). Verff. berichten über vergleichende Versuche über die Vorteile der Mischung von Sojabohnen und Kuherbsen mit Mais- und Zuckerrohrsilage für die Fütterung von Mastrindern und Milchvieh. Sie kommen zu dem Schluß, daß die Mischung von Leguminosen mit Mais oder Zuckerrohr eine Silage ergibt, die sich besser hält und schmackhafter ist, als aus Mais oder Zuckerrohr allein bereitete Silage. Solche Silagen waren auch für die Milch- und Fettproduktion und für die Fleischproduktion wertvoller als Zuckerrohr- oder Maissilage allein. Silage aus unreifem Zuckerrohr und Sojabohnen war sehr wenig haltbar und hinsichtlich des Futterwertes solcher aus reifem Mais unterlegen, obwohl sie vom Vieh sehr gern gefressen wurde. [Th. 905] Schieblich.

Erdnußmehl als Eiweißzulage zu Mais für die Schweinemast bei Trockenfütterung. Von J. C. Grimes und W. D. Salmon[2]). In fünf Versuchen wurde der Wert von Erdnußmehl mit Tankage als Zulagen zu Mais für die Schweinemast bei Trockenfütterung verglichen und der Einfluß von Erdnußmehl auf die Qualität des produzierten Schweinefleisches untersucht. Drei Arten von Erdnußmehl kamen zur Verfütterung. Zwei Arten enthielten die Schalen und sollten 30 bis 36% Eiweiß enthalten, während die dritte Art aus geschälten Erdnüssen hergestellt war und 41% Eiweiß enthalten sollte. Im dritten und vierten Versuche wurden Schweine in Abständen aus dem Versuch genommen zwecks Feststellung der Festigkeit der Schlachtstücke. Es wurde gefunden, daß es wenig ausmachte, wenn die Ration aus gleichen Teilen Mais und Erdnußmehl oder 7 Teilen Mais und 1 Teil Erdnußmehl bestand. Es wurde etwas mehr Futter verbraucht, wenn die Ration die größeren Maismengen enthielt. Die wirtschaftlichste Ration hängt von den relativen Preisen von Mais und Erdnußmehl ab. Die Ergebnisse der beiden Versuche, in denen schalenfreies Erdnußmehl gefüttert wurde, zeigten, daß die Tagesdurchschnittszunahmen um 0.16 *lb* höher und die Menge des pro 100 *lbs* Gewichtszunahme erforderlichen Futters 44.3 *lbs* niedriger waren als bei den Schweinen, die vergleichbare Rationen erhielten, in denen das Erdnußmehl die Schalen enthielt. [Th. 886] Schieblich.

Erdnüsse zur Schweinemast bei Trockenfütterung. Von J. C. Grimes und W. D. Salmon[3]). In drei Versuchen wurden verschiedene, Erdnüsse enthaltende Rationen für die Schweinemast bei Trockenfütterung verglichen. Die Rationen bestanden bei Gruppe I aus Erdnüssen; bei Gruppe II aus Erdnüssen und geschältem Mais; bei Gruppe III aus Erdnüssen und 60% Tankage und bei Gruppe IV aus Erdnüssen, geschältem Mais und 60% Tankage. Alle

[1]) Arkansas Sta. Bul. 196, S. 3—14, 1925; nach Experiment Station Record 53, S. 465. 1925.
[2]) Alabama Sta. Bul. 224, 16 S., 1924; nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 472, 1925.
[3]) Alabama Sta. Bul. 223, 12 S., 1924; nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 471, 1925.

Rationen wurden selbstgefüttert und die Auswahl der einzelnen Futtermittel den Schweinen überlassen. Alle Gruppen erhielten außerdem eine einfache Mineralmischung. Die Versuche zeigten, daß Erdnüsse mit einer Mineralmischung eine zufriedenstellende Ration für die Schweinemast darstellen und daß weniger Futter pro 100 Pfund Gewichtszunahme benötigt wurde, wenn Mais oder Tankage oder beide in der Ration enthalten waren. Der Nachteil der Rationen bestand jedoch darin, daß alle geschlachteten Schweine sämtlicher Gruppen in den beiden ersten Versuchen weichlich oder ölig waren. Vom dritten Versuche wurden keine Schlachtresultate erlangt.

[Th. 885] Schieblich.

Futterbedürfnisse und Kosten der Gewichtszunahmen von Frühlings- und Herbstferkeln. Von E. F. Ferrin und M. A. McCarty[1]). Verff. berichten über die Ergebnisse vergleichender Untersuchungen über Eiweißzulagen bei Trockenfütterung während zweier Winter und bei Weidegang und Trockenfütterung während zweier Sommer für die Mast von Frühlings- und Herbstferkeln. Es wurden die folgenden Rationen gefüttert: 1. geschälter Mais, ein Futtermehl (Red dog flour), Tankage und halbfeste Buttermilch; 2. geschälter Mais, „red dog flour“, Leinsaatmehl und halbfeste Buttermilch; 3. geschälter Mais, „red dog flour“, Tankage und Leinsaatmehl. Die halbfeste Buttermilch wurde handgefüttert, während alle anderen Futtermittel nach freier Wahl zusammen mit einem Mineralgemisch selbstgefüttert werden. Jede Gruppe bestand aus zehn Ferkeln, und es wurden insgesamt 18 Gruppen gefüttert. Die Ration mit Leinsaatmehl ohne Tankage war durchgehend die am wenigsten zufriedenstellende, trotzdem diese Gruppen auch halbfeste Buttermilch erhielten. Ration III, die keine halbfeste Buttermilch enthielt, erwies sich als die wirtschaftlichste und produzierte nahezu die gleichen Gewichtszunahmen wie Ration I. Die Herbstschweine nahmen durchschnittlich genau so schnell zu wie die Frühlingsschweine und brauchten nur wenig mehr Futter, jedoch erforderten sie mehr Sorgfalt. [Th. 884] Schieblich.

Die Elektrizität in der Landwirtschaft. Von A. Petri[2]). Einleitend berichtet der Verf. über die Preisgestaltung, um dann auf die Verwendungsmöglichkeiten der Elektrizität im Bereiche der Landwirtschaft des näheren einzugehen. Neben den Apparaten, die in Haus, Küche und Wirtschaft verwendet werden können, gibt es eine ganze Anzahl anderer für den Großbetrieb geeignete elektrische Konstruktionen. Es wird das Gebiet der Elektrofutterkocher und Kartoffeldämpfer sowie die Elektrofutterkonservierung des Genaueren beschrieben und an Hand einzelner Versuchsergebnisse die Wirtschaftlichkeit derselben besprochen. Besonders hält der Verf. die Elfu-Anlage für kleinere und mittlere Betriebe geeignet.

Auf die Verwendungsmöglichkeit der Elektrizität — Wärmespeicherung — in Molkereien wird hingewiesen, ebenso auf die Absatzmöglichkeiten für elektrischen Heizstrom in Brennereien aufmerksam gemacht. Zum Schluß geht der Verf. auf elektrisch betriebene Beregnungsanlagen und Fräsen ein.

[M. 209] Giesecke.

Die Kalkfrage als Transportfrage. Von F. W. Agermann[3]). Der Verf. geht den Gründen nach, die daran Schuld haben, daß die Verwendung von Kalk in den letzten Jahren auf etwa ein Fünftel der Vorkriegsmenge zurückgegangen ist und kommt zu dem Ergebnis, daß es in erster Linie die Transport-

[1]) Minnesota Sta. Bul. 313, S. 3—18, 1924; nach Expt. Sta. Rec. 52, S. 470, 1925.
[2]) Die Technik in der Landwirtschaft, 6. Jahrg., 1925, Heft 1, S. 5.
[3]) Die Technik in der Landwirtschaft, 6. Jahrg., 1925, Nr. 1, S. 8.

frage ist. Es wird errechnet, daß in den nächsten Jahren 30 Mill. Tonnen Kalk vom Erzeugerplatz in die Ackerkrume hineinzubringen sind. Da nun die Lösung dieser gewaltigen Transportaufgabe nur mit Hilfe neuer mechanischer Einrichtungen für Lager und Transport bewerkstelligt werden kann, deren wirtschaftliche Ausnutzung eine genügende Zahl von Betriebstagen voraussetzt, beschreibt der Verf. dieselben und kritisiert die bisherige Handhabung. Alles hängt davon ab, daß zwischen Erzeuger und Verbraucher ein billiger Transportweg entsteht mit allen hierfür erforderlichen Nebeneinrichtungen. An Hand von Skizzen wird nun die Frage bis in die Einzelheiten hinein genau besprochen.

Am wichtigsten sind die Anlagen von sog. Nebensilos in der Nähe der Verbraucherstellen; das Anlagekapital für dieselben wird zu 50 Pf. je Hektar angegeben. Von diesen Nebensilos kann der Verbraucher dann den Kalk schnell beziehen; der Bezug wird am besten durch Kraftschlepper bewerkstelligt, wodurch sich wiederum eine Verbilligung der Jahreskosten dieser Maschinen ergeben würde. [M. 210] Giesecke.

Normung und Typung im Landmaschinenbau. Von Zivilingenieur E. Zander[1]). Der Verf. wendet sich gegen die Definierung, die von Steinhardt[2]) über die Begriffe Spezialisierung, Typisierung, Normalisierung gemacht worden sind. Unter Spezialisierung versteht der Verf. die konstruktive Durchbildung und Ausprobung einiger Landmaschinengruppen, um dann alle Intelligenz, alle Energie und alle Betriebsmittel auf eine möglichst wirtschaftliche Reihenherstellung dieser wenigen, brauchbaren Typen zu verwenden.

„Typung ist die vernünftige Anwendung der unter dem Kapitel Spezialisierung dargelegten Erwägungen." Die Normung ist aber die Gewähr für den Fabrikanten, durch die Massenherstellung der Einzelteile diese billig und gut erzeugen zu können, ferner die Maschinen aus diesen Einzelteilen schnell, genau und billig zusammenzustellen und drittens, was für den Verbraucher von größter Wichtigkeit ist, er ist durch die Normung in der Lage, dem Kunden in kürzester Zeit Ersatzteile überaus schnell, passend, billig liefern zu können.

Der Landwirt ist geradezu auf Normung und Typung seiner Maschinen angewiesen, denn: 1. er muß von Wetter, Boden- und Pflanzenzustand abhängig seine Maschinen plötzlich und betriebssicher einsetzen und Störungen während dieser Einsatzzeit schnell beseitigen können, um unter Umständen große Verluste zu vermeiden; 2. er besitzt weniger als andere Maschinenverbraucher bei sich oder in der Nähe die erforderlichen Reparaturwerkstätten und besitzt im Durchschnitt auch weniger Maschinenkenntnisse als die Verbraucher anderer Maschinengruppen. [M. 224] Giesecke.

Prüfung der Hackmaschine Essenia. Von Prof. Dr. H. Puchner und Dr.-Ing. Walther E. Fischer[3]). Die Verf. beschreiben die Hackmaschine Essenia an Hand von Abbildungen. Die Konstruktion ist dadurch ausgezeichnet, daß bei ihr auf eine besondere Steuerung des Hackrahmens verzichtet und die Maschine statt dessen mit Automobilsteuerung der Räder versehen ist. Diese erwies sich bei der Prüfung als sehr sicher, leichtgängig und genau. Aus den Versuchsergebnissen geht noch hervor, daß die Hackmesser befriedigend tief in den Boden eindrangen und daß die Hacktiefe durch entsprechende Veränderung der Federspannung sowie der Lage des Hackrahmens leicht verstellt werden kann. [M. 225] Giesecke.

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, Heft 8, S. 197.
[2]) Die Landmaschine, 1925, Nr. 27.
[3]) Die Technik in der Landwirtschaft. — Mitteilungen des Verbandes Landwirtschaftlicher Maschinen-Prüfungs-Anstalten, Aug. 1925, Nr. 2, S. 7.

Prüfung der Hackmaschine „Original Schmotzer". Von Prof. Dr. H. Puchner und Dr.-Ing. Walther E. Fischer[1]). Diese Hackmaschine unterscheidet sich von solchen normaler Bauart durch Fehlen jeglicher Belastungs- und Ausgleichsgewichte. Die Verf. beschreiben die Konstruktion. Die Versuchsergebnisse lauten günstig, die Maschine arbeitete genau und ruhig. Auch in bezug auf das Material lautet das Resultat durchaus zufriedenstellend.

[M. 226] Giesecke.

Prüfung des Hack- und Häufelpfluges „Monachia II". Von Prof. Dr. Heinrich Puchner und Dr.-Ing. W. E. Fischer[2]). Der Hack- und Häufelpflug Monachia II der Ver. Landsberg. Pflug- und Münchener Eggenfabriken A. G. Pasing läßt sich durch Einsetzen verschiedener Werkzeuge zu mannigfachen Arbeiten verwenden:

1. als Furchenzieher,
2. zum Zuwerfen der Legefurchen,
3. als Gerät zum Hacken zwischen den Reihen,
4. für das erste und zweite Häufeln,
5. als Hackpflug.

Diese verschiedenen auswechselbaren Werkzeuge werden durch praktische Klemmen befestigt. Alle während der Prüfung verlangten Arbeiten wurden von dem Pflug einwandfrei ausgeführt. Die Verff. halten die Konstruktion für gut durchdacht und trotz der vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten für einfach und übersichtlich. [M. 227] Giesecke.

Das Abfüllen flüssiger Brennstoffe. Von E. H. Eckmann[3]). An Hand von Abbildungen beschreibt der Verf. zwei besonders gut geeignete Typen von Abfüllvorrichtungen, von denen die nach dem System Salzkotten durch explosionssicheren Saugstutzen und explosionssicherer Flügelpumpe gekennzeichnet ist. Das zweite System (Hennigs) zeichnet sich durch außerordentliche Einfachheit der Konstruktion aus, die ein Verschütten von Brennstoff und Entweichen von Gasen nicht zuläßt. [M. 229] Giesecke.

Neuere Motorenbetriebsstoffe. Von Oberingenieur E. H. Eckmann[4]).

Der Verf. weist in der vorliegenden Abhandlung auf zwei neue Betriebsstoffe hin: 1. das „Produkt Nr. 30" der Deutsch. Vaccum-Oel A.-G., 2. das Zugolin. Das erstgenannte Produkt wird durch Destillation amerikanischen Rohöls gewonnen und stellt eine Fraktion reinen Mineralöls ohne jede Beimischung von Stein- oder Braunkohlenprodukten dar. Es ist von klarem Aussehen mit einem Stich ins Gelbliche, doch darf dieses Produkt nicht mit dem ähnlich aussehenden raffinierten mineralischen Gasöl verwechselt werden.

Die Anwendung dieses Betriebsstoffes kann auf zweierlei Art stattfinden; 1. kann es in ungemischtem Zustande durch Schwerölvergaser oder 2. als Zusatz zu Benzin und Benzol in bestimmten Mischungsverhältnissen durch einfache Vergaser vergast werden. — Die Art der Anwendung des Produktes bei einer dieser beiden Vergasungsmethoden beschreibt der Verf. ausführlicher und stellt fest, daß eine wesentliche Verbilligung des Betriebes gegenüber Benzin und Benzol eintritt, ohne daß die Leistung bzw. Fahrgeschwindigkeit und Zugleistung herabgesetzt wird.

Das Zugolin ist ein aus Braunkohle hergestelltes, rein deutsches Erzeugnis, das in seinem Aussehen dem Petroleum ähnelt, aber sich diesem gegenüber

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft. — Mitteilungen des Verbandes Landwirtschaftlicher Maschinen-Prüfungs-Anstalten, Aug. 1925, Nr. 2, S. 12.
[2]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, Heft 9. — Mitteilungen des Verbandes Landwirtschaftlicher Maschinen-Prüfungs-Anstalten, Nr. 3, S. 16.
[3]) Zeitschrift für Landwirtsch. Maschinen-Industrie und -Handel, 1925, Nr. 90, S. 17.
[4]) Zeitschrift für Landwirtsch. Maschinen-Industrie und -Handel, 1925, Nr. 87, S. 23.

durch tiefere Siedegrenzen (145 bis 245° C) unterscheidet. Es ist säure- und aschenfrei und entspricht bezügl. der in ihm enthaltenen Wärmeeinheiten dem Benzol. Zugolin wird durch Schweröl-Doppelvergaser vergast, es stellt sich bei gleicher Leistung auf 50% billiger als Benzol. Der Verf. empfiehlt zum Schluß die Verwendung dieses deutschen Betriebsstofferzeugnisses.

[M. 228] Giesecke.

Literatur.

Zur Chemie der Ligninkörper. Von Dr. techn. Karl Kürschner, Brünn. 116 Seiten mit 42 Abbildungen teils im Text und auf 8 Tafeln. Preis geh. 4.50 *M*. Verlag von Ferdinand Enke, Stuttgart 1925.

Das dunkle Gebiet der Ligninkörper bedarf trotz der sehr zahlreichen Arbeiten hierüber doch noch sehr der Aufklärung. Ist doch der Bau des Lignins für den organischen Chemiker eine sehr aktuelle Frage, und auch der Agrikulturchemiker möchte endlich das Wesen dieses Stoffes klar erkennen, der im Pflanzenreich so außerordentlich verbreitet ist. Verf. hat in vorliegendem Buche nicht jede der erschienenen Arbeiten berücksichtigen können, hat aber aus der großen Fülle sicherlich alles Wichtige und Wertvolle verarbeitet, so daß er, gestützt auf eigene Versuche, zu einem umfassenden Bild über die Chemie der Lignine kommt.

So gelangt er zu dem Schluß, daß der Hauptkörper des Lignins ein aggregierter, kolloider Koniferinkomplex ist, an welchem freies Koniferin adsorbiert ist. Das Buch ist überzeugend durch die Beweisführung und zeugt von großem, experimentellem Geschick des Verfassers.

[Li. 368] Red.

Anwendung künstlicher Düngemittel. Von Prof. Dr. Paul Wagner Geh.-Hofrat in Darmstadt. Achte, neubearbeitete Auflage. (Thaer-Bibliothek Band 100), 199 Seiten, Preis geb. 4.50 *M*. Verlag von Paul Parey, Berlin 1926.

Der noch immer arbeitsfrohe und schaffensrüstige Senior der deutschen Agrikulturchemie hat die neue Auflage seines bekannten und viel verbreiteten Buches dem Stande der heutigen Erkenntnis angepaßt und manche neue Forschungsergebnisse der Agrikulturchemie darin verarbeitet. So bespricht er sehr eingehend die verschiedenen Möglichkeiten, das Düngerbedürfnis des Bodens zu ermitteln und kommt auf Grund seiner vieljährigen Erfahrung zu dem Schluß, daß eine erschöpfende Lösung örtlicher Düngungsfragen nur durch den Versuch auf dem betreffenden Landstück selbst, also nur durch den Feldversuch möglich ist. Im Anschluß hieran werden die verschiedenen Düngungen besprochen; die Kalkdüngung hätte vielleicht etwas ausführlicher behandelt werden können. Getreu seinem Grundsatz, nur das zu bringen, was sicher festgestellt ist, geht Wagner auf die ganze Frage der Bodensäure nicht ein, da diese noch völlig ungeklärt ist. Besonders wertvoll ist das Kapitel über die Stickstoff-Düngung der Wiesen, worin der Verf. in seiner klaren und überzeugenden Weise auf die Schwierigkeiten und Unsicherheiten, die hier obwalten, hinweist. Wenn auch im Laufe der Zeiten die Düngemittel wechseln, das Buch Wagners wird seinen Wert als zuverlässiger Führer für den fortschrittlichen Landwirt behalten. Die Grundlagen, auf denen Wagner seine Lehren aufbaut, stehen unbedingt fest. [Li. 369] Red.

Vorlesungen über landwirtschaftliche Mikrobiologie. Von Dr. Traugott Baumgärtel, Privatdozent in München. II. Heft. Landwirtschaftlich-mikrobiologische Untersuchungsmethodik. 120 Seiten. Steif broschürt, Preis 4.50 *M*. Verlag von Paul Parey in Berlin 1926.



Im zweiten Heft seiner „Vorlesungen" behandelt Baumgärtel die mikrobiologische Untersuchungsmethodik, soweit sie für das Verständnis der Morphologie und Physiologie der landwirtschaftlich wichtigen Mikroben notwendig ist. Er bespricht die praktisch anwendbaren Verfahren der mikroskopischen und kultur- wie serobiologischen Mikroorganismenforschung und erläutert an Hand von zahlreichen Versuchsbeispielen, die den verschiedenen Arbeitsgebieten der landwirtschaftlichen Mikrobiologie entnommen sind, die Anwendbarkeit dieser Methoden im alltäglichen Laboratoriumsbetrieb. So wird die wissenschaftliche Grundlage der serologischen Arbeitsweisen erklärt und so eingehend geschildert, daß sich leicht danach praktisch arbeiten läßt. Abgesehen von der kurzgefaßten und klaren Art der Darstellung ist besonders wertvoll, daß Verf. nicht nur die Bakterien, sondern auch alle übrigen Mikroorganismen, d. h. Sproß- und Fadenpilze, Algen und Protozoen berücksichtigt und allen seinen Ausführungen allgemein-biologische Gesichtspunkte zugrunde legt. Von besonderem Wert ist ein ausführliches Literaturverzeichnis, das ein selbständiges Studium der Originalarbeiten erleichtert.

[Li. 370] Red.

Die käuflichen Düngestoffe, ihre Gewinnung, Zusammensetzung, Wirkung und Anwendung. Von Dr. A. Rümpler. Sechste, vollständig neubearbeitete Auflage von Dr. D. Meyer, Direktor der Landwirtschaftlichen Versuchs- und Forschungsanstalt der Landwirtschaftskammer Schlesien, Breslau. (Thaer-Bibliothek.) 199 Seiten, Preis geb. 5.50 *M*. Verlag von Paul Parey, Berlin 1926.

Die neue Bearbeitung des Rümplerschen Düngemittelbuches behandelt in vier Hauptabschnitten eingehend die Herstellung der künstlichen Düngemittel: die Phosphorsäuredünger, die Stickstoffdünger (Salpeter, Ammoniaksalze, tierische Abfälle), die stickstoff- und phosphorsäurehaltigen Dünger (Peruguano, Knochen, Ammoniak-Superphosphate) und die Kalidünger. Die Kalkdüngemittel werden leider nicht erwähnt. Besonderes Gewicht ist auf die Beschreibung der Rohstoffe sowie die Herstellung, Beschaffenheit und Zusammensetzung der verschiedenen Düngmittel gelegt. Völlig neubearbeitet sind die Abschnitte über die Düngung und über die Wirkung und Anwendung der Düngemittel. Im Anhange ist eine vergleichende Übersicht über die Preiswürdigkeit der verschiedenen Düngemittel und über das Mischen derselben zusammengestellt. Für den praktischen Landwirt ist das Buch wegen der theoretisch-chemischen Erörterungen nicht immer verständlich. Manche veralteten Anschauungen und Fabrikationsweisen hätten gestrichen werden können, z. B. auch die Abbildung der gänzlich verschwundenen „Mördergrube".

[Li. 371] Red.

Grundriß der Bodenkunde. Von Dr. phil., Dr. rer. nat. Georg Frebold, Privatdozent der Geologie und Mineralogie an der Technischen Hochschule zu Hannover. Mit 39 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. Oktav: VIII, 94 Seiten, 1926. Preis 7.50 *M*, in Leinen geb. 9.— *M*. Verlag von Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig. (Bücherei für Landwirte, herausgegeben von Professor Dr. Hanns v. Lengerken, Landwirtschaftliche Hochschule Berlin.)

Das Buch gliederte sich in folgende Hauptteile: A. Einleitung: Begriff und Aufgabe der Bodenkunde. Bildung und Umbildung der Erdrinde. Geologische Perioden und ihre Bildungsprodukte. — B. Die Stoffe der Erdrinde. — C. Der Verwitterungsprozeß. — D. Bodenumwandlung durch vegetative Kräfte. — E. Chemie und Physik des Bodens. — F. Einteilung und Verbreitung der Bodenarten. — G. Die geologisch-agronomischen Bodenkarten. Der Verfasser ist Geologe, und das kommt in dem ganzen Buche immer wieder zum Ausdruck, so werden vor allem die geologischen und mineralogischen Teile sehr ausführlich behandelt. Das eigentliche Gebiet der Bodenkunde ist sehr kurz ausgeführt,

es werden fast überall nur Andeutungen gegeben. Dagegen erscheint das Kapitel der Bakterien sehr ausführlich, während die Bodenanalyse recht stiefmütterlich behandelt wird, obgleich diese doch den Landwirt sehr interessieren muß. Größtenteils ist die Darstellung sehr einfach und — wie es der Sinn der „Bücherei für Landwirte" verlangt — auf den Landwirt der landwirtschaftlichen Winterschüler zugeschnitten, doch sind manche Absätze wie z. B. über saure Böden und die Absorption viel zu kurz behandelt und für den wenig vorgebildeten Leser fast unverständlich. Die Erwartungen, die man nach dem ausgezeichneten Werk „Geologie" in die „Bücherei für Landwirte" setzte, werden hier etwas enttäuscht, doch bietet das Buch für den speziell geologisch-mineralogisch interessierten Bodenkundler manche Anregungen und Wissenswertes.

[Li. 372] Gericke.

Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie in 75 Vorlesungen. Von Prof. Dr. O. Fürth. I. Band: Organchemie. I. Lieferung Bausteine des Organismus — Blut. 208 Seiten stark. Preis 15.— *M*.

Die erste Lieferung des aus drei Lieferungen bestehenden Bandes bringt eine übersichtliche, klar verständliche Abhandlung über die Bausteine des Organismus. Die einzelnen Abschnitte enthalten Ausführungen über Protoplasma, Bausteine des Eiweißmoleküls, hydrolytische Eiweißspaltung, über Kohlehydrate, Fette, Phosphatide usw., die durch Beigabe der chemischen Strukturformeln veranschaulicht sind. Daß der Verf. auf die Literatur, die einzelnen Synthesen und Nachweise eingeht, macht das Werk lesenswert, bringt es doch mehr, als man gewöhnlich von einem Lehrbuch erwartet.

[Li. 373] Giesecke.

Lehrbuch der Nahrungsmittelchemie. Von Prof. Dr. H. Röttgers. Fünfte neu bearbeitete Auflage, herausgegeben von Prof. Dr. E. Spaeth und Dr. A. Grohmann. 2 Bände mit 2182 Seiten. Preis in Leinen gebunden 93.— *M*. Verlag von Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1926.

Das weit bekannte und allgemein hoch geschätzte Lehrbuch von Röttger erscheint in fünfter Auflage, die von anerkannten Fachleuten bearbeitet worden ist. Außer den Herausgebern zeichnen als Mitarbeiter Amberger-München, Gerum-Erlangen, Gompf-Speyer, Metge-Halle, Röhrig-Leipzig, Schowalter-Erlangen. Dadurch haben die einzelnen Abschnitte eine teilweise sehr wesentliche Umarbeitung erfahren, wie sie den derzeitigen Anschauungen, den Ergebnissen wissenschaftlicher Forschung und der heutigen Gesetzgebung entspricht. Das Buch wird durch eine allgemeine Einführung in die Ernährungslehre eingeleitet. Dann folgen in einzelnen Abschnitten die Nahrungsmittel, eingeteilt in animalische und pflanzliche. Der 2. Band umfaßt die Genußmittel, das Wasser, die Luft und die Gebrauchsgegenstände. Jeder Abschnitt bespricht zunächst die Herkunft oder Herstellung, dann die Eigenschaften und die Zusammensetzung des betreffenden Stoffes, die in Frage kommenden gesetzlichen Bestimmungen, worauf die Untersuchungsmethoden und die Art der Beurteilung angegeben werden. Eine sehr ausgedehnte Literaturübersicht vervollständigt jeden Bericht. Vielleicht hätte an einigen Stellen etwas gekürzt werden können, alte Methoden, welche höchstens noch historisches Interesse besitzen, wie z. B. manche Milchfettbestimmungsmethoden könnten unbeschadet fortfallen. Keineswegs aber bietet das Werk zu wenig, sondern ist ein vollständiges Nachschlagewerk und Lehrbuch und als solches ein zuverlässiger Berater für alle Fachgenossen, besonders auch der jüngeren, denen die ausführlichen Anweisungen über die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse überaus wertvoll sein werden. Daß das Werk seiner Bedeutung entsprechend vom Verlag würdig ausgestattet worden ist, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden.

[Li. 376] Red.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.



55. Jahrgang 12. Heft. Dezember 1926

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. v. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Fünfundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Erfahrungen mit der Keimpflanzenuntersuchung nach Neubauer zur Feststellung des Nährstoffgehalts der Ackerböden.

Von Prof. Dr. **Opitz** und Dr. **Benade**[1]).

Verff. geben in vorliegender Arbeit ein umfangreiches Material über Versuche mit der Neubauer-Methode zur Feststellung des Nährstoffgehaltes der Böden. An Hand zahlreicher Untersuchungen an verschiedensten Böden und von Vergleichen der Ergebnisse mit denen von Feldversuchen, kamen Verff. zu folgenden Ergebnissen.

Versuche mit Hanf und Kartoffeln auf mildem Lehmboden:

1. Der bisher mit Phosphorsäure gedüngte, 5.9 *mg* wurzellösliche Phosphorsäure enthaltende Boden hat ohne Zufuhr dieses Nährstoffes denselben Ertrag an Hanf und Kartoffeln gebracht wie der gleiche durch Düngung auf 7.9 *mg* angereicherte Boden nach der Düngung mit 2 *dz* Superphosphat je *ha*.

2. Der bisher ohne Kalidüngung belassene, 16.5 *mg* wurzellösliches Kali enthaltende Boden hat ohne Kalidüngung erheblich geringere Erträge an Hanf und Kartoffeln gebracht wie der gleiche durch Düngung auf 26 bis 27 *mg* wurzellösliches Kali angereicherte Boden mit einer Kaligabe von 2 *dz* 40%iges Kali je *ha*. Im zweiten Falle ist zwischen beiden Versuchsmethoden Übereinstimmung vorhanden, im ersten scheint ein Widerspruch vorzuliegen, der aber behoben wird, wenn man die Roemersche Grenzzahl für Kartoffeln mit 6 *mg* Phosphorsäure heranzieht.

Aus den übrigen sehr zahlreichen Versuchen mit Kartoffeln und Gerste ist festzustellen, daß mit Ausnahme eines Falles die Feldversuchsergebnisse nicht im Widerspruch stehen. Verff. besprechen dann einen kombinierten Versuch über Phosphat- und Kalkdüngung und kommen dabei zu folgenden Feststellungen:

[1]) Forschungsarbeiten aus der Landw. Wissenschaftl. Festschrift für Edler. Parey, 1925. S. H.

Der Gehalt an wurzellöslicher Phosporsäure schwankt auf dem ganzen Versuchsfelde zwischen 4.8 und 8.1 *mg*, im Mittel der einzelnen Versuchsserien zwischen 5.4 (mit Kalk ohne Phosphorsäure) und 7.5 *mg* (ohne Kalk mit Phosphorsäure). Ein bestimmtes Mengenverhältnis zwischen Gesamt- und wurzellöslicher Phosphorsäure ist im vorliegenden Falle nicht erkennbar. Die Wirkung der vorjährigen Phosphorsäuregabe ist in dem Phosphorgehalt der Keimpflanzen zum Teil klar erwiesen. Der höhere Gehalt der mit Thomasmehl gedüngten Böden kommt durch höheren Gehalt an wurzellöslicher Phosphorsäure bei einem großen Teil der Versuche einwandfrei zum Ausdruck, bei einem anderen ist er angedeutet. Daß Kalkdüngung sowohl die Dünger- wie die Bodenphosphorsäure schwerer löslich gemacht hat, wird durch eine Anzahl von Versuchsreihen erwiesen. Über die Kaliwirkung liegen klare Ergebnisse noch nicht vor. Das Neubauersche Verfahren hat sich in dem vorliegenden Falle als ein scharfer Maßstab zur Erfassung geringer, praktisch fast belangloser Unterschiede im Gehalt des Bodens an leicht löslicher Phosphorsäure erwiesen.

Untersuchungen des Untergrundes können unter Umständen auch praktische Bedeutung haben, da der wurzellösliche Anteil P_2O_5 vom Gesamtgehalt mit zunehmender Tiefe sinkt, während der entsprechende Anteil an Gesamtkali in den einzelnen Schichten fast gleich groß ist. Verff. gehen dann noch ausführlicher in eine Besprechung der Methode selbst ein; es wurde der Einfluß der Sorte geprüft und vorgeschlagen, daß immer ein- und dieselbe Sorte mit einheitlichem Korngewicht gebraucht werden soll. Die Beizung des Saatgutes hat sich als unbedingt erforderlich erwiesen. Die Wassermenge von 80 *g* entspricht im allgemeinen 63—70 % der wasserfassenden Kraft des Sand-Bodengemisches, also dem Optimum. Der Einfluß der Jahreszeit ist gering, bedenkliche Unterschiede sind nicht zu verzeichnen, dadurch erhält die Neubauer-Methode eine weitere Stütze. Die Vegetationsdauer scheint nach Ansicht der Verff. besser auf 14 bis 15 Tage festgesetzt zu sein. Die Stoffabwanderung bei den blinden Versuchen gab immer die gleichen Analysenzahlen, so daß die von Neubauer gegebene Grundlage der Berechnung auf Grund des blinden Versuches eine ebenso gleichbleibende ist wie die Körneranalyse. Triftige Gründe, die zu einer anderen Berechnungsart Veranlassung geben könnten, sind vorläufig noch nicht geltend zu machen.



Nach den Erfahrungen der Verff. ist die Neubauer-Untersuchung, obgleich in gewisser Hinsicht der Vervollkommnung fähig, bereits in ihrer jetzigen Form nicht nur ein wertvolles und für praktische Zwecke ein brauchbares Hilfsmittel zur Feststellung des Nährstoffzustandes der Böden, sondern ein feines Instrument bei wissenschaftlichen Untersuchungen über Boden und Pflanze.

[Bo. 750] Gericke.

Untersuchungen über die Bodenreaktion in Finnland.

Von Dr. **Widar Brenner,** Helsingfors[1]).

Verf. berichtet über seine Untersuchungen über die Reaktionsverhältnisse finnländischer Böden und kommt dabei zu folgenden Resultaten:

1. Durch welche Reaktionszahlen sind die verschiedenen Böden Finnlands gekennzeichnet?

Die verschiedenen in Finnland vorkommenden Bodenarten sind nach der dominierenden Korngröße in Grus, Sand, Lehm und Ton einzuteilen; außerdem kommen dazu noch die sehr verbreiteten Torfböden. Die Ton- und Lehmboden sind entweder saure Sedimente mit Reaktionszahlen p_H 2.8 bis 6.0, oder neutrale Süßwassersedimente mit p_H 6.0 bis 7.3, die dem Binnenlande eigen sind. Die Bodenarten bestehen aus Silikatmineralien; kalkreiche Böden ((silurkalkhaltige Moränen, Mergeltone) sind selten und zeigen Reaktionszahlen von 7.6 bis 8.4. Die Sandböden, die die größten Flächen des Landes bedecken, sind schwach sauer bis neutral (p_H 6.0 bis 6.5). Die meisten Torfböden sind deutlich sauer, die Reaktionen wechseln nach der Torfart von 3.9 bis annähernd neutral.

2. Die Reaktionen werden durch die natürlichen Bodenbildungsprozesse beeinflußt. Die oberen Bodenschichten unterscheiden sich meist in bezug auf die Reaktion vom Untergrund. Gewöhnlich kommt die Ansäuerung der Oberfläche bei annähernd neutralem Untergrund durch die Humusbildung zustande. Im Eisenpodsolprofil hat der isolierte Rohhumus meist Reaktionen von 3.5 bis 4.8, die darunterliegende Bleicherde von 5.2 bis 6.0 und die Rosterde von 6.0 bis 6.5 Beim Humuspodsol bekommen die entsprechenden humusreichen

[1]) Verhandlungen der 2. Kommission der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft, Groningen 1926.

Schichten im Vergleich zu dem Untergrund meist deutlich saurere Reaktionen.

3. Welche Reaktionszahlen kommen in den Kulturschichten der Ackerböden vor? Die Reaktion der Böden wechselt bedeutend; eine Statistik, die 815 Ackerbodenproben (in 5 bis 10 *cm* Tiefe entnommen) aus verschiedenen Teilen des Landes umfaßt, ergibt eine deutliche Anhäufung der Proben mit p_H 5.5 bis 5.9 (42.0%).

Die Reaktion hält sich im allgemeinen innerhalb einheitlicher Felder und in derselben Tiefe einigermaßen konstant; die Schwankungen betragen meistens höchstens 0.4 p_H. Die größte Gleichmäßigkeit der Reaktion ist in den pufferreichen Torf- und Litorinaböden zu beobachten.

4. Verf. ermittelte dann die p_H-Beträge, um welche sich die aktuelle Reaktion bei Zusatz von 1 *ccm* $^1/_{10}$ n. Säure (HCl) oder Alkali ($Ca(OH)_2$) auf 10 *g* Boden ändert; wenn dies Verfahren konsequent eingehalten wird, kann man sich ein vergleichendes Urteil darüber bilden, welchen Reaktionsschwankungen die verschiedenen Böden bei Einwirkung von kleinen Säure- und Alkalimengen unterworfen sind. Die Summe der aktuellen Nachgiebigkeit gegen Säuren und gegen Alkali ergibt die Weite der aktuellen Reaktionsamplitude. Am nachgiebigsten sind die Silikatsande und die annähernd neutralen Moor- und Lehmböden, wo die aktuelle Nachgiebigkeit gegen Säuren meist 1.5 bis 2.5 p_H beträgt. Diese bekommt bei den schweren, neutralen Tonen Werte von 0.3 bis 1.1 p_H. Noch beständigere Reaktionszahlen besitzen die sauren Litorina-Tonböden mit aktueller Nachgiebigkeit gegen Säure von ca. 0.3 bis 0.8 p_H und gegen Alkali etwa 0.1 bis 0.8. Am wenigsten werden die Reaktionszahlen der Torf- und Humusböden beeinflußt, es werden aktuelle Nachgiebigkeiten gefunden gegen Säure von 0.2 bis 0.5 gegen Alkali von 0.0 bis 0.1 p_H. Die Nachgiebigkeit der Kulturschichten gegen Alkali ist infolge des Humusgehaltes geringer als die des Untergrundes.

5. Über die Verbesserung der Bodenreaktion äußert sich Verf. dahin, daß nach Möglichkeit eine Reaktion von $p_H = 6.0$ anzustreben ist, was bei den meisten nicht allzu humusreichen Kulturböden auch ziemlich leicht zu erreichen ist. Nach den Erfahrungen des Verf. sind dazu rund 1 bis 3000 *kg* $Ca(OH)_2$ pro Hektar erforderlich; um diese Böden auf $p_H = 7$ zu neutralisieren, würden Mengen von etwa 2 bis 12 *t* Kalk nötig sein, was sich jedoch nicht lohnen würde.



Die sauren Litorinatonböden brauchen im Untergrund oft 6 bis 9 *t* pro Hektar, um $p_H = 6$ zu erlangen, die obere Kulturschicht verlangt, wenn sie nicht zu torfreich ist, etwa 4000 bis 5000 *kg* Kalk. Für die echten Torfböden kommt der Kalk als Neutralisator kaum in Betracht, sie sind meist erheblich sauer und behalten diese Reaktion mit so großer Zähigkeit bei, daß eine Kalkung sich nicht lohnen würde. 12 bis 20 *t* pro Hektar wären oft nötig, um die Reaktion auf $p_H = 6.0$ zu bringen. Verf. schlägt als einzige Verbesserungsmethode die Tonbeimischung vor, womit eine allmähliche Umwandlung der sauren Humusstoffe und Besserung der Reaktion erreicht werden kann.

[Bo. 749] Gericke.

Über die Bestimmung der leicht löslichen Bodenphosphorsäure.

Von **H. Neubauer**[1]).

In vorliegendem Aufsatz nimmt Verf. Stellung zu den Ausführungen von M. Gerlach und O. Nolte in Stück 10 der Mitteilungen der D. L. G. vom 6. März 1926. Diese benutzen zur Prüfung der Zuverlässigkeit der Keimpflanzenmethode den Feldversuch und den Vegetationsversuch in Töpfen und leiten aus ihren Ergebnissen das Urteil über die Keimpflanzenmethode ab, daß diese zwar im großen und ganzen das Richtige trifft, aber doch viele Fehlschläge aufweist, und es deshalb bedenklich scheint, sie jetzt schon für die Praxis zu empfehlen. Verf. ist dagegen der Überzeugung, daß die Keimpflanzenmethode, wenn sie auch noch weiter ausgebaut werden muß, das Versuchsstadium längst überschritten hat und sehr wohl verdient, in den unmittelbaren Dienst der Praxis gestellt zu werden. Er glaubt, daß die Ergebnisse Gerlachs und Noltes nicht gegen, sondern entschieden für die Keimpflanzenmethode sprechen.

Verf. führt im weiteren aus, daß der Feldversuch den Ertrag angibt, der sich unter den Verhältnissen der Praxis einstellt, wenn es in einer reichlichen Düngung mit allen Nährstoffen an dem zu Prüfenden, also hier der Phosphorsäure, mangelt. Erhält man einen außerhalb der Fehlergrenzen liegenden Minderertrag, so schließt man auf Phosphorsäuremangel des Bodens, also die Notwendigkeit der Phosphorsäuredüngung. Der Vegetationsversuch in Töpfen ist ein Feld-

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Stck. 17, 1926.

versuch im kleinen. Über den absoluten Phosphorsäurevorrat des Bodens sagen jedoch diese beiden Versuchsarten nichts aus. Im Gegensatz dazu gibt die Keimpflanzenmethode einen zahlenmäßigen Ausdruck für den sofort verfügbaren Vorrat an wurzellöslichen Pflanzennährstoffen, sagt aber unmittelbar nicht, wieweit dieser Vorrat das Bedürfnis bestimmter Gewächse unter den gegebenen örtlichen Verhältnisssen deckt.

Genau kann man beim Feldversuch nur das Verhältnis der Ernteerträge nach verschiedener Düngung feststellen, das nur von dem zu prüfenden Wachstumsfaktor abhängig wäre, wenn es gelänge, alle anderen gleichzumachen. Das ist schon in einem und demselben Jahr sehr schwer zu erreichen und erst recht nicht bei der von Jahr zu Jahr wechselnden Witterung, gegenüber deren überragenden Einfluß auf Wachstum und Ernteertrag die Phosphorsäuredüngung nur eine bescheidene Rolle spielen kann. Werden auch extreme Witterungsverhältnisse kaum jemals eine ganze Wachstumszeit herrschen, so können sie doch häufig vorübergehend zu Zeitpunkten eintreten, in denen die Pflanzenentwicklung gegen diese Störungen sehr empfindlich ist. Man kann somit dem Schluß nicht ausweichen, daß es schlecht um die Bestimmung des Nährstoffgehaltes der Böden stünde, wenn es nicht bald gelänge, dem Feldversuch andere Verfahren als mindestens gleichberechtigt an die Seite zu stellen, die nicht wie jener in so starkem Maße auf eine so große Schar starker und zum Teil unbekannter Kräfte Rücksicht nehmen müssen, aber nicht genügend Rücksicht nehmen können.

Verf. hält die Keimpflanzenmethode für berufen, hier als Helfer in der Not aufzutreten. Sie setzt an die Stelle des undefinierbaren Begriffes des „Düngerbedürfnisses des Bodens“ den Gehalt des Bodens an wurzellöslichen Nährstoffen, der wohl gekennzeichnet und von allen außerhalb des Bodens liegenden Einflüssen gänzlich unabhängig ist. Der große Fortschritt dabei ist der, daß man rasch, einfach und sicher feststellen kann, wieviel sofort aufnehmbare Nährstoffe jede Bodenschicht den Pflanzen bietet. Als vorläufiger Anhalt kann auf Grund der bisherigen Versuche angenommen werden, daß die Pflanzen in der Ackerkrume vier bis fünf Einheiten vorfinden müssen, um daraus eine Einheit entnehmen zu können. Welchen Nutzen für Wachstum und Ertrag die Pflanze aus den aufnehmbaren oder auch aufgenommenen Nährstoffmengen zieht, hängt nicht mehr

vom Nährstoffgehalt des Bodens, sondern vom Zusammenwirken der vielen anderen Faktoren ab, die hauptsächlich daran schuld sind, daß durch den Feldversuch oft ein unklares Bild geliefert wird. Die Keimpflanzenmethode belehrt über die Leistungsfähigkeit des Bodens als Nährstoffträger, der Feldversuch zeigt nur die durch allerhand unberechenbare Faktoren beeinflußte tatsächliche Leistung in besonderen Fällen.

Während sich zwischen den Feldversuchen Gerlachs und Noltes schlechte Übereinstimmungen mit der Keimpflanzen. methode zeigen, ist die Übereinstimmung zwischen Gefäßversuch und Keimpflanzenmethode bedeutend besser. Diese zeigt sich vor allem, wenn man den Hauptwert auf die Phosphorsäureaufnahme aus dem Boden bei phosphorsäurefreier Düngung legt, und das liegt am nächsten, wenn man den Gefäßversuch als Maßstab für die Brauchbarkeit der Keimpflanzenmethode verwenden will. Denn diese erhebt nur den Anspruch, darüber zu unterrichten, wieviel Phosphorsäure der Boden zur Aufnahme durch die Pflanzen in Bereitschaft hält. Als Bestätigung der Richtigkeit dieser Angabe liegt es näher, die beim Gefäßversuch aus dem nicht mit Phosphorsäure gedüngten Boden in die Pflanzen übergegangene Phosphorsäuremenge als den Ertrag an der gesamten Pflanzenmasse zu benutzen. Verf. begrüßt es sehr, daß bei den Versuchen von Gerlach und Nolte im Gegensatz zu fast allen anderen Vergleichen mit der Keimpflanzmethode die bei den Gefäßversuchen geernteten Phosphorsäuremengen bestimmt worden sind.

Verf. geht dann noch genauer auf die Gefäßversuche ein und konstatiert eine unverkennbare Gesetzmäßigkeit zwischen den Ergebnissen der Keimpflanzenmethode und den Phosphorsäurewerten bei den Gefäßversuchen. Er sieht darin einen schönen Beweis für die Brauchbarkeit der Keimpflanzenmethode; es ist also durch die Bodenuntersuchung nach dieser Methode möglich, den von den Pflanzen in einer langen natürlichen Wachstumszeit aufnehmbaren Phosphorsäurevorrat der Böden zu bestimmen.

Den Abweichungen von den Ergebnissen des einjährigen Feldversuches erkennt Verf. keine Beweiskraft gegen die Keimpflanzenmethode zu, da es viel näher liegt, daß die Feldversuche durch die ungünstige Witterung im Jahre 1925 gestört worden sind, so daß die Leistungsfähigkeit der Böden in ihren tatsächlichen Leistungen oft nicht klar zum Ausdruck kam. [Bo. 748] Gericke.



Die Entstehung alkalischer Böden und die physikalischen Wirkungen ihrer Behandlung.

Von **J. S. Joffe** und **H. C. McLean**[1]).

Von den verschiedenen Theorien, welche sich mit der Entstehung alkalischer Böden beschäftigen, überprüfen Verff. jene von Gedroiz, nach der aus der Reaktion des Natriumzeoliths mit Kalziumkarbonat, Kalziumzeolith und kohlensaures Natron entsteht, ohne daß der zeolithische Teil in Lösung tritt. Es würde sich hier um eine Absorptionserscheinung handeln. Die Reaktionen des zeolithischen Teiles haben oberflächlichen Charakter, und es ist daher verständlich, daß der Dispersionsgrad der Teilchen, gerade im alkalischen Boden, in welchem der Gehalt an Kolloiden höher ist, von Bedeutung sein muß.

Nach Hilgard vollziehen sich die Reaktionen zwischen Natrium und Kalziumverbindungen in der Lösung des Bodens, und es würde sich daher um einen rein chemischen Vorgang handeln. Analog der Theorie von Gedroiz ist jene von Dominicis, nach der sich die Hydrogele, welche durch einen Substitutionsprozeß in Silikat und Humusverbindungen gebildet werden, in Hydrosole verwandeln.

Das Natrium zersetzt sich unter Bildung von Natriumhydroxyd, welches sich mit Kohlensäureanhydrid verbindet.

Zur Verbesserung der alkalischen Böden müßte man daher das Natrium im Silikat ersetzen (Theorie Gedroiz) oder die Kolloide koagulieren (Theorie Dominicis) und gegebenenfalls den Überschuß an löslichen Salzen auswaschen. Es müßten daher folgende grundlegende Vorgänge vor sich gehen: 1. Koagulieren der Kolloide; 2. Auswaschen des Überschusses an löslichen Salzen; 3. Ersatz der zeolithischen Kationen; 4. Schaffung einer für die Pflanzenentwicklung günstigen Reaktion; 5. Ersetzen der durch die Verbesserungsmethoden verursachten Verluste an Nährstoffen.

Aus den Versuchen der Verff. ergibt sich, daß Behandlung mit Alaun die Böden verbessert, jedoch nur zeitweilig, insofern als die Alkalität in kurzer Zeit wiederkehrt. Wenn eine einfache Auswaschung die löslichen Salze entfernen und den Boden produktiv machen kann, wäre es ratsam, die Kolloide zu koagulieren und die

[1]) Soil Science XVIII, Bd. Nr. 1, Baltimore 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau Januar—März 1925, Bd. I, Nr. 1.

Durchlässigkeit des Bodens mittels Alaunzusatzes zu erhöhen, aber diese zeitweilige Abhilfe kann nicht als rationelle Behandlung der alkalischen Böden betrachtet werden.

Günstige Wirkungen wurden mit Schwefel in großen Mengen erzielt. Die Hydrogene der Schwefelsäure, welche sich bildet, genügen, um die Kationen der Zeolithe zu ersetzen und die Bildung von Natriumkarbonat zu verhindern. Sie erhöhen die SO_4-Verbindungen und bewirken die Bildung neutraler Sulfate.

Aus den ausgeführten Behandlungsversuchen des Bodens mit Torf lassen sich noch keine Schlüsse ziehen.

[Bo. 751] Gericke.

Über die Feststellung von Nitraten im Boden.

Von **Horace J. Harper**[1]).

Von den vielen Methoden, welche zur Feststellung von Nitraten im Boden empfohlen werden, ist die mit Sulfophenolsäure doch diejenige, welche am meisten angewendet wird, weil sie die einfachste und rascheste ist. Jedoch auch bei ihr begegnet man manchen Schwierigkeiten, und zwar: 1. der Schwierigkeit, einen klaren und farblosen Extrakt zu erzielen, was zu einer genauen Bestimmung der Nitrate im Boden unbedingt erforderlich ist; 2. die Verluste an Nitraten zu verhüten, die infolge verschiedener Ursachen während der Untersuchung entstehen; 3. wird der genaue Vergleich zwischen der bekannten Musterlösung und der in Untersuchung befindlichen durch Färbungen erschwert, welche durch andere Stoffe bedingt werden.

Verf. berichtet in dieser Arbeit über ein analytisches Verfahren, welches diese Schwierigkeiten umgeht und eine Methode darstellt, mit welcher man äußerst genaue Ergebnisse erzielt. Um einen vollkommen klaren und farblosen Extrakt zu erhalten, empfiehlt Verf. der diese Methode schon wiederholt praktisch und auf verschiedenen Bodenarten angewendet hat, den Gebrauch von Kupfervitriol oder Kupferhydroxyd, welche in hervorragender Weise eine Entfärbung und Klärung des Auszuges bewirken. Die Verluste an Nitraten, während des Feststellungsversuches entstehen, wie auch schon andere Forscher beobachtet haben, hauptsächlich aus folgenden Gründen:

[1]) Industrial and Engineering Chemistry, 16. Bd., Nr. 2, Washington, D. C.; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. 1, Nr. 1, Januar—März 1925.

1. Durch Absorption seitens einiger Mittel, welche zur Entfärbung und Klärung angewendet werden (z. B. die verschiedenen Sorten entfärbenden Kohlenstoffes, Aluminiumhydroxyd usw.);

2. durch Verdunstung, wenn der verdunstende Extrakt sauer ist;

3. durch das Vorhandensein anderer Salze im Extrakt, wie Karbonate und Chloride, welch letztere nur dann einen Nitratverlust bewirken, wenn sie in größerer Menge im Boden vorkommen als 15 Teile auf 1 Million. Um diese Verluste auf ein Minimum zu reduzieren, empfiehlt Verf., Kupferhydroxyd als Entfärbungsmittel zu verwenden, den Teil des Extraktes, der zur Verdunstung bestimmt ist, genau zur alkalischen Reaktion zu bringen, wenn nötig, die Chloride durch Silbersulfat auszufällen und nach der Verdunstung dem trockenen Rückstand 3 *ccm* Sulfophenolsäure in der Weise zuzufügen, daß der ganze Rest, von der Mitte bis zur Peripherie, vollständig befeuchtet ist. Das Vorhandensein von Färbungen, welche einen genauen Vergleich zwischen den bekannten Nitratlösungen, die als Musterlösungen dienen und der in Untersuchung befindlichen Lösung verhindern, ist entweder organischen Substanzen oder ungelösten Salzen im Rückstand zuzuschreiben, oder aber einem regelwidrigen Verfahren bei der Anwendung der verschiedenen Reaktionsmittel.

Beim Gebrauch von Kupferhydroxyd ist eine Färbung durch organische Substanzen gänzlich ausgeschlossen. Um die anderen Ursachen der irreführenden Färbungen zu vermeiden, genügt es, das Verfahren genau zu befolgen. [Bo. 752] Gericke.

Über die Gegenwart von Nitraten in den Waldböden.

Von **A. Nemec** und **K. Krapul**[1]).

Fast der gesamte Stickstoff, der in den Waldböden aufgespeichert ist, stammt aus der Zersetzung der organischen Substanzen, die in der abgestorbenen Decke und dem Humus der Waldböden enthalten sind. Obgleich die Frage nach der günstigsten Form des Stickstoffes für die Ernährung der Waldpflanzen heute noch ungelöst ist, so ist es doch wahrscheinlich, daß der bewegliche Nitratstickstoff einen günstigen Zustand darstellt sowohl für die Feldkulturen als auch für die

[1]) Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences t. 180, p. 1431, 1925.

des Waldes. Schon Boussignoult stellte eine kleine Menge Nitratstickstoff in den Waldböden fest; später konnte Weis beim Studium der Nitratbildung im Waldboden beobachten, daß in dem sauren Humus der Buche, besonders nach Kalkung, eine intensive Nitrifikation stattfand. Hesselmann berichtet in neueren Arbeiten, daß in Böden der Nadelwälder, die mit einer Decke von Moos und Flechten versehen sind, der Humus nicht in Nitratstickstoff zersetzt wird, sondern daß die Zersetzung bei der Bildung von Ammoniaksalzen Halt macht; dagegen enthält der Boden der Laubwälder ganz bemerkbare Mengen von Nitraten. Nach Hesselmann ist auf den Böden, deren Stickstoff als Nitrat vorliegt, das Wachstum der Bäume kräftiger als auf den Böden, wo die Nitrifikation schwach oder gleich Null ist.

Beim Studium der biochemischen Eigenschaften von Böden mit Waldbestand konnten Verff. einige interessante Beobachtungen über die Gegenwart von Nitratstickstoff im Humus im Nährboden und in den Mineralbestandteilen der verschiedensten Formen und Arten von Waldböden machen. Der Nitratstickstoff wurde nach der Methode von Noyes — für Waldböden modifiziert von Clarke — kolorimetrisch bestimmt. Die Resultate der Untersuchungen sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

Vegetation	Nitratstickstoff in *mg* auf 1 *kg* Trockensubstanz			
	Deckschicht	Humus	Nährboden	Mineralbestandt.
Tanne, 200 Jahre, Boden ohne Vegetation	—	8.87	6.76	6.42
Tanne, 100 Jahre, Boden ohne Vegetation	—	11.59	5.64	5.41
Weißtanne, 90 Jahre, Moos	11.03	8.54	4.73	4.88
„ 100 „ ohne Vegetation	—	7.21	1.40	2.04
Weißtanne, 35 Jahre, ohne Vegetation	—	31.16	8.43	6.98
Weißtanne, Schonung, 10 Jahre	22.85	16.07	—	8.05
Buche, 200 Jahre, ohne Vegetation	—	15.75	9.22	8.73
Eiche, 90 „ „ „	14.80	7.08	5.25	3.02
Esche, seit 90 Jahren bepflanzt	19.03	—	11.07	8.40
Weißbuche, 15 Jahre	22.22	8.29	11.63	3.69
Tanne — Buche, 60 Jahre	20.89	13.99	5.42	4.34

Man kann beobachten, daß der Humus der Weißtanne eine Menge Nitratstickstoff enthält, die mit zunehmendem Alter der Anpflanzung abzunehmen scheint. Der Humus und die Deckschicht der Laubbäume sind verhältnismäßig reich an Nitratstickstoff, besonders zeigte die Deckschicht der jungen Eichen einen hohen Gehalt an Nitraten. Die Deckschicht des gemischten Bestandes von Tanne und Buche ist viel reicher an Nitratstickstoff als die der Tanne allein.

[Bo. 746] Gericke.

Düngung.

Kohlensäuredünger.

Von **Gerlach**[1]) und **Seidel**, Berlin.

Die Chemischen Werke Bayern, G. m. b. H., München, stellen einen Kohlensäuredünger her, den Verf. durch Düngungsversuche prüfte. Eine vom W e r k mitgeteilte chemische Analyse des Produktes gab folgendes Bild:

Ges. Stickstoff	3 %
Phosphorsäure, zitronensäurelöslich	4 %
Kali	6 %
Gemahlener Torf	30 %
Holzkohle	15 %
Gemahlener Braunstein (Katalysator)	5 %

Das zur Prüfung eingesandte Präparat lieferte jedoch auf Grund zugesetzter Nährsalze ein etwas anderes Bild bezüglich des Gehaltes an Pflanzennährstoffen, nämlich

Ammoniakstickstoff	2.79 %
Salpeterstickstoff	1.73 %
Wasserlöslicher Stickstoff	4.52 %
Wasserlösliches Kali	5.40 %
Phosphorsäure	6.89 %

Das ist eine ganz erhebliche Menge wirksamer Pflanzennährstoffe. Bei der Beurteilung mußte demnach diese Wirkung in der Versuchsanstellung berücksichtigt werden, um eine einwandfreie Ermittlung der reinen Kohlensäurewirkung zu ermöglichen.

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, 1925, B. 241—247.

Es konnte nun weder durch Feld- noch durch Vegetationsversuche eine spezifische Wirkung der Kohlensäuredüngung nachgewiesen werden.

Auch andere Versuche mit diesem Dünger, angestellt von Niklas, Scharrer und Strobel in Weihenstephan, lieferten durchaus keine einheitlichen Resultate. Nur in der Hälfte der Fälle wurden durch den Kohlensäuredünger Ertragssteigerungen erzielt, im übrigen wirkte derselbe nicht oder nachteilig. Somit bedarf es noch vieler Versuche an möglichst verschiedenen Orten, ehe die heiß umstrittene Frage der Kohlensäuredüngung als endgültig gelöst betrachtet werden kann; dem vorliegenden Produkt vermag Verf. kein günstiges Prognostikum für seine allgemeine Anwendung in der Praxis vorauszusagen. [D. 916] J. Volhard.

Die Löslichkeitsgrenze in ihrer Anwendung auf tertiäre Phosphate.

Von Prof. Dr. **Marg. v. Wrangell** und **E. Koch,** Hohenheim[1]).

Die Arbeit liefert Beiträge zur weiteren Erforschung der Lösungsvorgänge bei schwerlöslichen Phosphaten mit dem Hinblick auf deren Verwertbarkeit durch die Pflanze und führt zu folgenden Schlußsätzen der Verff.:

1. Auf Grund des Zusammenhangs der Löslichkeit eines Körpers von der Krümmung seiner Oberfläche ergibt sich, daß man merkliche Effekte im Löslichkeitsunterschied bei Körpern verschiedenen Feinheitsgrades nur zu erwarten hat bei Körpern von der Größenordnung eines μ. Die erhöhte Wirkung eines Düngemittels bei zunehmendem Feinheitsgrad wird also zurückzuführen sein auf die größere Auflösungsgeschwindigkeit, die schnellere Diffusion und den besseren Kontakt mit den Pflanzenwurzeln.

2. Es wird in Übereinstimmung mit anderen Autoren der Standpunkt vertreten, daß wir es bei der Einwirkung von Wasser auf tertiäre Phosphate nicht mit Lösungs-, sondern mit Zersetzungsvorgängen zu tun haben.

3. Während bei Lösungsversuchen mit tertiären Ca-, Al- und Fe-Phosphaten aus dem vorgenannten Grunde ein Gleichgewicht zwischen fester und flüssiger Phase kaum zu erreichen sein dürfte,

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 677—706.



stellt sich ein solches beim krist. Mg-Phosphat $Mg_3(PO_4)_2 \cdot 22\, H_2O$[1]) innerhalb kurzer Zeit ein.

4. An Hand der Phasenlehre werden die Erscheinungen erörtert, die sich bei der Einwirkung von Wasser auf Kalziumphosphate ergeben. Die dabei auftretende Bildung von drei Ionenarten verschiedener Säurestärke (PO_4''', HPO_4'', H_2PO_4'), die sich mit den Ionen des Wassers in ein hydrolytisches Gleichgewicht setzen, hat zur Folge, daß sich beim Auflösungsvorgang eines Bodenkörpers die Azidität ändert, oder daß umgekehrt durch Zusatz von Säure der Bodenkörper verändert wird.

5. Während der Gehalt einer Lösung an Kalziumphosphat um so höher ist, je saurer sie ist, steigt der Gehalt an Tonerde- und Eisenphosphat mit zunehmender OH-Konzentration infolge der geringeren Löslichkeit der betreffenden Hydroxyde. Das Magnesiumphosphat nimmt eine Mittelstellung ein.

6. Obwohl im Prinzip auf die hydrolytische Zersetzung schwerlöslicher Phosphate H-Ionen eine fördernde und OH-Ionen eine hemmende Wirkung ausüben, hängt das Endergebnis wesentlich ab a) von der Natur der Base des schwerlöslichen Phosphats, b) bei der Einwirkung von Säuren von der spezifischen Wirkung des Säureanions, c) bei der Einwirkung von Basen von der spezifischen Wirkung des Kations. Besonders auffallend ist die verschiedene Wirkung von NaOH und $Ca(OH)_2$. In demselben Sinne wie Säuren einerseits und Basen andererseits wirken saure bzw. basische Salze.

7. Vergleichende Versuche über die Wirkung äquivalenter Mengen $CaCl_2$ und $CaCO_3$ auf Trikalziumphosphat ergaben, daß das $CaCO_3$ der Auflösung des Trikalziumphosphates stärker entgegenwirkt als $CaCl_2$. Diese Erscheinung kann durch das Massenwirkungsgesetz nicht erklärt werden. Sie läßt sich deuten als eine Folge der gegenseitigen Abschwächung bzw. Aufhebung der hydrolytischen Dissoziation der beiden Stoffe $Ca_3(PO_4)_2$ und $CaCO_3$. Während die Hydrolyse des Trikalziumphosphates zu saurer Reaktion führt, bewirkt diejenige des Kalziumkarbonats das Autfreten alkalischer Reaktion.

8. Es konnte gezeigt werden, daß bei Schüttelversuchen die Auflösung des tertiären Magnesiumphosphates wie auch diejenige von

[1]) v. Wrangell, Phosphorsäureaufnahme und Bodenreaktion 1920. (Landwirtschaftliche Versuchsstationen 96, S. 207. Gesetzmäßigkeiten bei der Phosphorsäureernährung der Pflanze, 1922 (Landwirtschaftliche Jahrbücher 57).



Tonerde- und Eisenphosphat im Gegensatz zum tertiären Kalziumphosphat durch die Gegenwart kohlensauren Kalks nicht in erheblichem Maße unterbunden wird. Bei Zugabe löslicher Kalksalze wie $CaCl_2$, $Ca(NO_3)_2$, $CaSO_4$ dagegen verarmt die Lösung an PO_4-Ionen infolge schnellerer Bildung von Kalkphosphaten.

9. Die Wirkung von Ätzkalk auf tertiäres Ca-, Mg-, Al- und Fe-Phosphat erwies sich als besonders stark und ergab, daß beim Schütteln dieser Phosphate mit Wasser bei Zugabe von Kalziumhydroxyd das Auftreten von PO_4-Ionen in der Lösung praktisch vollständig unterdrückt wird, während gelöste PO_4-Ionen durch Zugabe von Kalkwasser oder Ätzkalk praktisch quantitativ ausgefällt werden können.

10. Untersuchungen über die Einwirkung von Salzlösungen auf tertiäres Kalziumphosphat bestätigen die Erfahrung, daß Ammonsalze wie $(NH_4)_2SO_4$ oder NH_4Cl im Vergleich zu Alkalisalzen wie KCl oder $NaNO_3$ eine besonders stark lösende Wirkung haben, die bei den Ammonsalzen mit steigender Konzentration anwächst, während steigende Konzentration von KCl und $NaNO_3$ die Löslichmachung tertiären Kalziumphosphats nicht wesentlich steigern. Die Sulfate üben im allgemeinen eine stärker lösende Wirkung aus als die entsprechenden Chloride.

11. Zusammenfassend läßt sich nach Verff. sagen, daß die Kalzium-, Magnesium-, Eisen- und Tonerdephosphate große Unterschiede im Löslichkeitsverhältnisse zeigten, daß das Inlösunggehen jedes einzelnen Salzes durch Faktoren wie Gegenwart von Kalksalzen, saure oder alkalische Reaktion in ganz verschiedenem Sinne verändert werden kann, so daß man gerade in diesem verschiedenen Verhalten Möglichkeiten suchen kann, um durch Veränderung der natürlichen Bedingungen verschiedener Böden die Phosphate in denselben löslicher zu machen. [D. 921] G. Metge.

Der assimilierbare Stickstoff in Düngemitteln.

Von **J. W. Kellog**[1]).

Verf. erinnert daran, daß die Frage der Bestimmung des Prozentgehaltes an assimilierbarem Stickstoff in den verschiedenen in den Handel gebrachten Düngemitteln Jahre hindurch Gegenstand der

[1]) Industrial and Engineering Chemistry, 16. Bd., Nr. 4, S. 371, 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 1, S. 194.

Studien und Untersuchungen vieler Agrikulturchemiker war. Diese bemühten sich, eine praktische Bestimmungsmethode, wie sie bereits für die wasserlösliche P_2O_5 und K_2O bestand, auch für Stickstoff zu finden. Die Methoden, welche in Anwendung gebracht werden, geben einerseits nicht immer übereinstimmende Resultate, andererseits lösen sie nicht das Problem, weil sie den aktiven Prozentsatz an organischem Stickstoff und nicht den Gesamtgehalt an assimilierbarem Stickstoff ermitteln.

In diesem Zusammenhang erwähnt Verf., daß auf der Konferenz der landwirtschaftlichen Ministerien, welche im Jahre 1921 in New York stattfand, darüber gesprochen wurde, daß es empfehlenswert sei, zum Zwecke der Feststellung des assimilierbaren Stickstoffs nach einer neuen Methode zu forschen und Richtlinien anzugeben, und zwar deswegen, weil die Permanganatmethode nicht befriedigt und häufig Fehler und Irrtümer hierbei vorkommen.

Der Hauptzweck des Verf.s ist, durch seine Arbeit die Aufmerksamkeit der Forscher neuerlich auf diese Frage zu lenken und zu zeigen, welchen Anforderungen eine neue Methode entsprechen müßte, um allgemeine praktische Anwendung zu finden.

Die neue Methode dürfte nur eine einzige Wägung der Probe und eine einzige Feststellung des Stickstoffs neben derjenigen des Gesamtstickstoffs erfordern. Dies würde eine bemerkenswerte Ersparnis an Zeit und Kosten bedeuten. Es wäre alsdann noch ein Mittel nötig, um nach Extraktion des wasserlöslichen Stickstoffs jene Stickstoffportion der organischen Substanz festzuhalten, zu reduzieren und aufzulösen, welche, den Bestimmungen im Laboratorium und im Felde zufolge, als assimilierbar angesehen werden kann. Mit andern Worten: man müßte zu einem Mittel gelangen, um nicht nur den hohen Gehalt an assimilierbarem Stickstoff in den Ammoniakdüngern, sondern auch die verhältnismäßig kleinen Stickstoffmengen derjenigen Düngemittel abtrennen zu können, die als minder reich an assimilierbarem Stickstoff angesehen werden. Endlich müßte es auch möglich werden, den nicht assimilierbaren Stickstoff zu bestimmen.

Verf. hat als Mittel, um aus der organischen Substanz eines Düngers nur den aktiven Stickstoff in Lösung zu bekommen, stark verdünnte Oxalsäure angewendet. Die für diese Säure günstigste Lösung ist nach den vorliegenden Versuchen 0.01 n.



Die versuchte Methode besteht kurz zusammengefaßt in der wiederholten Behandlung von 1 *g* des Düngers mit destilliertem Wasser, um den löslichen Stickstoff zu entfernen, hierauf wird heiß mit 100 *ccm* einer 0.01 n Oxalsäure gearbeitet, um den aktiven Teil des organischen Stickstoffs zu entfernen, und schließlich wird der Rest, wie gewöhnlich, nach der Methode von Kjeldal behandelt und auf diese Weise der nicht assimilierbare Stickstoffgehalt festgestellt. Wenn man dann den erhaltenen Wert von der Gesamtmenge des Stickstoffs, die bereits bestimmt wurde, abzieht, erhält man den Gehalt an assimilierbarem Stickstoff. [D. 919] Gericke.

Kolorimetrische Methode zur schnellen Bestimmung von Phosphorsäure in sehr verdünnten Lösungen.

Von Prof. Dr. **Marg. v. Wrangell**, Hohenheim[1]).

Bei Löslichkeitsbestimmungen schwerlöslicher Phosphate, bei Untersuchung von Bodenlösungen oder von sehr geringen Pflanzenerträgen ist es von Wert, eine Methode zu haben, die es gestattet, Mengen unter 1 *mg* P_2O_5 bestimmen zu können. Schnelle Ausführbarkeit zur Gewinnung möglichst großen Vergleichsmaterials ist von Wichtigkeit.

Verf.s Verfahren schließt sich an diejenigen von van Eck[2]), Atkins[3]) und Dénigès[4]) an und gestaltet sich folgendermaßen:

90 *ccm* einer Phosphatlösung, die etwa 0.01—0.04 *mg* P_2O_5 enthalten, werden mit 1.5 *ccm* Molybdänlösung — eine Mischung gleicher Volumina konz. H_2SO_4 und 10%iger Ammonmolybdatlösung — und 0.75 *ccm* einer frisch bereiteten 1%igen $SnCl_2$-Lösung versetzt, auf 100 *ccm* aufgefüllt und durchgeschüttelt. Bei Lösungen, die weniger als 0.01 *mg* P_2O_5 in 100 *ccm* enthalten, wendet man zweckmäßigerweise nur die Hälfte der MO- und $SnCl_2$-Reagenzien an. Die Bläuungen, die dann durch 0.005 *mg* zu erhalten sind, genügen zur quantitativen Bestimmung. Bei sehr verdünnten Bodenlösungen ist Verf.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 669—675.
[2]) Chemisches Zentralblatt 1918, II, 661.
[3]) Ebenda 1924, II, 1625 und Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, IV. A., 1925, S. 342.
[4]) Comp. rend. de l'Ac. d. Sc. 171, 1920, S. 802.

bis 0.002 *mg* heruntergegangen. Die Genauigkeit ist dann naturgemäß nicht mehr groß. Die Blaufärbung erfolgt sofort; das Farbmaximum pflegt innerhalb fünf Minuten erreicht zu sein. Die Standardlösung enthält je 10 *ccm* etwa 0.02 *mg* P_2O_5, die gewichtsanalytisch nach der Ammoniummagnesiummethode sowie nach der Molybdänmethode Woy bzw. v. Lorentz bestimmt werden.

Die kolorimetrische Bestimmung wurde mit einem Tauchkolorimeter (Fa. Lautenschläger) ausgeführt. Die Vergleichslösung soll in ihrer P_2O_5-Konzentration möglichst wenig von der zu bestimmenden Lösung abweichen, weil direkte Proportionalität zwischen Farbtiefe und Konzentration nur innerhalb geringer Gebiete herrscht. Differieren die Lösungen nun nicht mehr als 20%, was einer Ablesung von 100 zu 80 der Kolorimeterskala entspricht, so erhält man Ergebnisse. die mit einem Fehler von nicht mehr als 3—4% behaftet sind; bei noch größerer Annäherung der zu vergleichenden Lösungen erhält man Ergebnisse, die innerhalb der durch die Meßmethoden bedingten Fehlermöglichkeiten (etwa ± 2%) schwanken. Durch einen Tastversuch wird die gewünschte Annäherung erzielt.

Die zur Untersuchung bestimmte Lösung ist zunächst zu neutralisieren zum Ausgleich des Aziditätsgrades der Vergleichslösungen. Die Gegenwart oxydierender Stoffe ist zu vermeiden, soweit diese die Reduktion durch $SnCl_2$ stören. Statt Filtration ist Zentrifugieren oder Absitzenlassen der Lösungen anzuwenden. Beim Farbmessen sind die für diese Methodik bekannten Maßnahmen innezuhalten.

Im Anhang wird vom Verf. und W. Stollenwerk ausgeführt, daß die Beeinträchtigung der Anwendbarkeit des Verfahrens durch die Gegenwart von Fluor in Bodenlösungen nicht von Bedeutung sein kann. Fluorkalzium kann sich nicht in Lösung befinden. Ein Fehler durch die Gegenwart von Kieselsäure könnte nach Verf.s Untersuchungen nur eintreten bei Bodenlösungen, die unter die Rubrik extrem phosphorsäurearm einzureihen wären. Die Untersuchungen auf diesem Gebiet werden gesondert bekannt gegeben. Arsen reagiert wie Phosphorsäure, so daß bei dessen Gegenwart das Verfahren nicht anwendbar ist. [D. 920] G. Metge.

Pflanzenproduktion.

Die organische Substanz und die das Pflanzenwachstum fördernden Hilfsstoffe.

Von **N. A. Clark**[1]).

Die Wirkung, welche die organischen Stoffe des Bodens auf das Pflanzenwachstum ausüben, wurden von zwei verschiedenen Gesichtspunkten aus studiert, u. zw. als direkte und indirekte Wirkung.

Die meisten Forscher lenkten ihre Aufmerksamkeit hauptsächlich auf die indirekte Wirkung. Die direkte Wirkung kann ernährender, toxischer und fördernder Natur sein; sie ist zwar schwerer zu beobachten, aber von allergrößter Bedeutung.

Von jenen Forschern, welche sich mit dem Studium der von den organischen Stoffen auf das Pflanzenwachstum ausgeübten Wirkung befassen, erwähnt Verf. Schreiner und Shorrey, die in den Jahren 1910 bis 12 systematische Studien unternahmen und hierbei eine gewisse Anzahl chemischer Verbindungen in reinem Zustand isolierten. Einige dieser Verbindungen, wie z. B. die Picolin-Karboxylsäure, wirkten als Beigabe zu einer Nährlösung auf das Korn ausgesprochen giftig, während andere, wie das Arginin und das Hiystidin eine günstige Wirkung, und schließlich wieder andere Verbindungen gar keine Wirkung ausübten.

Knudson und Cornell zeigten dagegen, daß Zucker von Mais und Hülsenfrüchten assimiliert werden kann, und Livingston hebt den Einfluß hervor, den kleine Mengen organischer Stoffe als Beimischung einer Nährlösung auf das Wachstum des Weizens ausüben können.

Die Möglichkeit einer Beeinflussung des Wachstums grüner Pflanzen mittels gewisser organischer Stoffe des Bodens wurde insbesondere von Bottomley (England) hervorgehoben. Er kam diesbezüglich zu dem Schlusse, daß die Beimischung kleiner Mengen dem Boden entnommener organischer Stoffe zu den mineralischen Nährelementen für das Leben und die Reproduktionsfähigkeit der grünen Pflanzen durchaus wesentlich sei. Diese Hilfsstoffe nannte er „ausimones“ und erachtete sie den Vitaminen analog. Verf.

1) Industrial and Engineering Chemistry, 16. Bd., Nr. 3, 1924; nach Int. Agrik.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 1, Januar—März 1925.



bemerkt sodann, daß die Tatsache des Einflusses kleiner Mengen organischer Substanz auf das Wachstum grüner Pflanzen nunmehr feststeht, daß jedoch noch Zweifel über die Natur dieses Einflusses herrschen. Das Problem ist nach Ansicht des Verf. von zwei Gesichtspunkten aus zu betrachten:

1. Diese Hilfssubstanzen sind den Vitaminen analog.

2. Sie dienen bloß der Wachstumsbeschleunigung. Von ersterem dieser beiden Gesichtspunkte aus ist das Problem im Laboratorium des Verf. bereits gründlich studiert worden. Es handelte sich darum, zu beweisen, ob die grünen Pflanzen ohne diese Stoffe leben und sich vermehren können oder nicht. Die Versuche wurden mit den bereits von Bottomley studierten Wasserpflanzen Lemna major und Lemna minor unternommen. Zu den Versuchen wurden verschiedene Nährlösungen verwendet. In der Salzlösung von Detmer und Knop ohne Beigabe irgendwelcher organischer Stoffe wuchsen diese Pflanzen nur kümmerlich, während nach Hinzufügung einer geringen Menge organischer Substanz üppigste Entwicklung und normale Vermehrung die Folge war. Die in den genannten Lösungen enthaltenen mineralischen Salze waren jedoch augenscheinlich den in Frage stehenden Pflanzen nicht angepaßt und tatsächlich zeigte sich dies, als es dem Verf. gelang, bei einem anderen Versuche, bei dem er die erstmalig von Livingston vorgeschlagenen Salze (Monokalziumphosphat, Kalinitrat und Magnesiumsulfat) in geeigneten Konzentrationen in Anwendung brachte, die Lemna major normal ohne irgendwelche Beimischung organischer Substanz heranzuziehen. Diese Experimente zeigen demnach, daß die Hilfsstoffe für das Leben grüner Pflanzen nicht als wesentlich angesehen werden können, wie dies bei den Vitaminen für das Leben der Tiere zutrifft.

[Pfl. 407] Gericke.

Einfluß der Ernährung auf die Entwicklung der Nessel (Urtica dioica) und die Ausbildung ihrer Faser.

Von **W. Krüger, G. Wimmer,** Bernburg, und **G. Bredemann, Landsberg a. W.**[1]).

Um über den Einfluß der Ernährung auf die Ausbildung der Faser in der Nessel und gleichzeitig auch auf die Entwicklung

[1]) Sonderabdruck aus Faserforschung, III. Bd., 2. Heft, Verlag von S. Hirzel in Leipzig.

der ganzen Nesselpflanze Aufschluß zu erhalten, wurden von Verff. 1920 und 1921 Vegetationsversuche angestellt.

Als Versuchsboden diente ein fast nährstofffreies Gemisch von Sand mit 6% gereinigtem Torf. Jedes Gefäß faßte 5.6 *kg* des trockenen Gemisches. Es wurden 3 Parallelgefäße angesetzt. Ein Teil der Versuche erhielt als Grunddüngung

1.120 *g* N als Kalziumnitrat
0.710 *g* P_2O_5 als Dikalziumphosphat
0.100 *g* MgO als Magnesiumsulfat

und 50 *ccm* einer Normal-Chlorkalziumlösung, um einer etwa auftretenden alkalischen Reaktion vorzubeugen. Dazu kamen dann steigende Kaligaben in Form von Chlorkalium: 1. ohne Kali; 2. 0.235 *g* K_2O; 3. 0.470 *g* K_2O; 4. 0.705 *g* K_2O; 5. 0.940 *g* K_2O; 6. 1.176 *g* K_2O. Ein anderer Teil der Versuche erhielt neben einer Grunddüngung von 0.100 *g* MgO und 50 *ccm* einer Normal-Chlorkalziumlösung folgende Düngermengen:

I. 0.280 *g* N 0.705 *g* K_2O 0.710 *g* P_2O_5 (N-Mangel)
II. 1.120 *g* N 0.705 *g* K_2O 0.071 *g* P_2O_5 (P_2O_5-Mangel)
III. 1.680 *g* N 1.880 *g* K_2O 1.420 *g* P_2O_5 (Nährstoffüberschuß).

Die Bodenfeuchtigkeit wurde auf 20% gehalten.

Bepflanzt wurden die Gefäße mit je einem Senker Nessel Clou P 69. Die Versuchsanstellung im Jahre 1921 war die gleiche wie im Jahre vorher, jedoch etwas erweitert, da die steigenden Kaligaben in folgenden Versuchsnummern erhöht wurden:

7. 2.115 *g* K_2O, 8. 3.055 *g* K_2O, 9. 4.230 *g* K_2O, 10. 5.640 *g* K_2O.

Desgleichen wurde bei der andern Versuchsreihe eine Düngungsnummer zugefügt, und zwar:

IV. 1.680 *g* N 4.230 *g* K_2O 1.420 *g* P_2O_5 (auch Nährstoffübersch.).

Im allgemeinen stimmten die Erntergebnisse der Vergleichsgefäße gut miteinander überein. Auch was die Faser anbetrifft, zeigten die Ergebnisse beider Jahre deutliche Übereinstimmung. Die auf Faser bezüglichen Untersuchungen wurden vom Mitverfasser B. in der Landesstelle für Spinnpflanzen, Berlin, ausgeführt. Zur quantitativen Faserbestimmung wurde das Material nach dem Aufschlußverfahren[1]) behandelt, d. h. zweimal mit verdünnter Lauge

[1]) G. Bredemann: Die Bestimmung des Fasergehaltes in Bastfaserpflanzen bei züchterischen Untersuchungen. Faserforschung 1922, Bd. II, S. 239—253.

gekocht und die Trennung der Faser aus der Rindenmasse durch Quetschen und Auswaschen mit Wasser bewerkstelligt. Die Ergebnisse beider Jahre gibt gekürzt die auf Seite 551 folgende Tabelle wieder.

Bemerkenswert war im Oktober die Farbe der Stengel:

Düngung Nr. 1 oben grün, unten fast weiß;
„ „ 2 oben rötlich grün, unten teilweise weiß;
„ „ 3—10 rötlich grün;
„ „ I rot;
„ „ II schwarz-grün;
„ „ III—IV grün.

Faßt man die Ergebnisse beider Versuchsjahre zusammen, so läßt sich folgendes sagen:

Bezüglich der Stoffbildung folgt die Nessel, wie zu erwarten, den allgemein für die Pflanzen gültigen Ernährungsgesetzen. Der Fasergehalt ist weitgehendst von der Ernährung zu beeinflussen.

Auf dem Fasergehalt der Stengel, deren Erhöhung für die Praxis von größter Bedeutung ist, wirkt in erster Linie die Kaliernährung. Bei einer Kaligabe, die den Kalibedarf zur Erzielung von Stengelhöchstwerten gerade deckte ($N : K_2O = 1 : 0.2$), ist der wirkliche zur Erzielung des größten Gebrauchswertes erforderliche Kalibedarf noch nicht gedeckt. Denn während bei genanntem Verhältnis ein Fasergehalt von 5.25% vorhanden war, ließ sich durch eine bis zum geprüften Verhältnis 1 : 5 gesteigerte Kaligabe bei sonst gleichbleibender Grunddüngung der Fasergehalt auf 7.49% erhöhen. Das günstigste Kaliverhältnis lag bei ca. $1\ N : 2.5\ K_2O$; bei einem höheren trat Ertragsminderung ein. Von der Stickstoff- und Phosphorsäuregabe wurde, vorausgesetzt, daß sie in zur Erzielung von Stengelhöchsterträgen hinreichenden Mengen gereicht wurden, der Fasergehalt nicht oder doch nicht deutlich beeinflußt.

Die Isolierbarkeit der Faser aus dem Stengel und das Aussehen der Faser nach erfolgter Isolierung — schneeweiß bis braun-gelb — zwischen denen enge Beziehung besteht, wurde ebenfalls vorwiegend vom Kali beeinflußt, und zwar in ähnlicher Weise wie der Fasergehalt. Bei Kalimangel waren sie am schlechtesten. Steigende Kaligaben bei sonst gleichbleibender ausreichender Nebendüngung verbesserten Isolierbarkeit und Faserfarbe etwa bei einem Verhältnis von

Tabelle

Düngung Nr.	Düngung			Trockensubstanz				In d. Trockensubst. d. Stgl.				Farbe der isolierten Fasern		Besondere Eigenschaften			
				Stengel g Mittel		Oberirdisch. Teil g Mittel		Mittel						der Rinde		der Faser	
								Fasern %		Fasern %							
	N	K_2O	P_2O_5	1920	1921	1920	1921	1920	1921	1920	1921	1920	1921	1920	1921	1920	1921
1	1.120	—	0.71	7.76	8.33	31.34	26.56	3.65	4.37	0.283	0.364	5[1])	4—5	schwer lösbar	gut loslösbar	schwer rein zu isolieren	nicht rein isolierbar
2	,,	0.235	,,	12.14	11.45	36.36	35.32	5.04	5.25	0.601	0.611	3	2—3	leicht lösbar	sehr gut loslösbar	gut rein zu isolieren	zieml. leicht isolierbar
3	,,	0.47	,,	11.82	13.08	33.73	38.19	5.22	5.78	0.617	0.749	4	3—4	leicht lösbar	,,	zieml. schwer rein zu isolier.	,,
4	,,	0.705	,,	12.53	12.09	37.40	36.11	6.39	5.32	0.800	0.643	5	2—3	,,	,,	,,	leicht isolierb.
5	,,	0.94	,,	12.51	11.55	35.38	34.58	6.19	5.99	0.774	0.692	4	3	,,	,,	schwer rein zu isol.	zieml. leicht isolierb.
6	,,	1.176	,,	10.99	11.30	33.68	32.51	5.68	5.84	0.624	0.660	4	2—3	,,	,,	,,	leicht isolierb.
7	,,	2.115	,,	—	12.01	—	34.97	—	6.48	—	0.772	—	2	—	,,	—	,,
8	,,	3.055	,,	—	12.13	—	36.67	—	7.24	—	0.878	—	1	—	,,	—	s. leicht isolierb.
9	,,	4.230	,,	—	7.63	—	27.78	—	6.89	—	0.526	—	1—2	—	,,	—	leicht isolierb.
10	,,	5.64	,,	—	7.16	—	27.25	—	7.49	—	0.536	—	1—2	—	,,	—	,,
I	0.28	0.705	,,	4.08	4.27	13.96	11.30	5.44	7.71	0.222	0.327	1	1—2	,,	,,	l. rein zu isol.	,,
II	1.12	,,	0.071	3.57	2.76	14.7	10.07	9.66	5.66	0.345	0.156	3	2—3	,,	,,	zieml. schwer rein zu isol.	zieml. leicht isolierbar
III	1.68	1.88	1.42	15.21	9.83	44.96	36.17	5.46	5.70	0.837	0.560	4	2—3	,,	,,	,,	,,
IV	,,	4.23	,,	—	8.43	—	33.29	—	6.97	—	0.588	—	1—2	—	,,	—	leicht isolierb.

[1]) Die Zahlen kennzeichnen die Farbe der Fasern: 1 = reinweiß, 5 = braun. Die dazwischen liegenden Zahlen sind Abstufungen.

1 N : 2.5 K_2O an wesentlich und blieben bis zum geprüften Verhältnis von 1 : 5 ungefähr gleich gut. Phosphorsäuremangel war gegenüber normaler P_2O_5-Gabe auf die Isolierbarkeit der Faser ohne Einfluß, verminderte aber natürlich stark den Stengelertrag. Stickstoffmangel dagegen lieferte auffälligerweise Pflanzen mit ausgezeichneter Faserisolierbarkeit und -farbe, aber verminderte natürlich ebenfalls den Stengelertrag sehr. Man konnte aber auch bei größeren und hohen N-Gaben Pflanzen mit gleichguter, unter Umständen noch besserer Isolierbarkeit erhalten, sofern das Verhältnis von mindestens 1 N : 2.5 K_2O hergestellt wurde.

Es seien hier noch die Ergebnisse eines Felddüngungsversuches wiedergegeben, den einer der Mitverff. (B.) auf Niederungsmoor in Friesack i. Mark 1920 angestellt hat. Es handelte sich um einen zweijährigen Nesselbestand, dessen einzelne Teilstücke 275 *qm* groß waren. Die Ernte der Stengel erfolgte zu zwei verschiedenen Zeiten; die der einen Reihe am 22. Juli, als die Pflanzen auch an der Spitze ziemlich abgeblüht hatten, die der zweiten Reihe am 13. September, als die Pflanzen an der Spitze abzusterben begannen.

Es wurden folgende Faserausbeuten (maschinell) erhalten:

Düngung	Fasergehalt der geernteten Stengel	
	A 22. Juli 1920	B 13. Sept. 1920
Ungedüngt	2.2	2.3
Nur Kali, 40%iges Salz	3.5	2.5
„ Kalk, Kalkmergel	4.0	2.6
„ Stickstoff, Kalkstickstoff	3.2	2.4
„ Phosphorsäure, Thomasmehl	3.7	2.5
Kalkstickstoff + 40%iges Kalisalz	4.0	2.4
„ + 40% „ „ + Kalk	3.7	2.2
Thomasmehl + 40% „ „ + Kalk	3.6	2.8
„ + 40% „ „	3.6	3.4
„ + Kainit	4.2	2.8
„ + Kalkstickstoff + Kalk	4.0	2.6
„ + Kalkstickstoff	4.0	2.3
„ + „ + 40%iges Kalisalz	3.4	3.0
„ + „ + 40% „ „ + Kalk	3.5	3.1
„ + Kalkstickstoff + Kainit + Kalk	3.2	3.0
Mittel	3.6	2.7

Wie man sieht, ist aus der Juliernte durchweg eine höhere Faserausbeute erzielt worden als aus der Septemberernte, deren bereits absterbende und teils verkorkende Stengel sich schlechter aufschließen ließen, so daß der günstigste Zeitpunkt der Ernte von wesentlicher Bedeutung für die Fasergewinnung ist. Einen Zusammenhang zwischen gewonnener Faser und Düngung, die sonst recht erhebliche Unterschiede im Ernteertrage hervorgerufen hatte, lassen die Zahlen jedoch nicht erkennen. Die Ursache davon läßt sich mit Sicherheit nicht feststellen. Es könnten verschiedene Faktoren dabei in Betracht kommen. Der Feldbestand z. B. war nicht einheitlich, sondern bestand aus einem Gemisch verschiedener Sorten, deren Fasergehalt recht verschieden zu sein pflegt. Ferner reagierte das Niederungsmoor gar nicht auf Kali und Stickstoff, sondern lediglich auf Phosphorsäure, so daß eine Kali- und Stickstoffgabe nicht zum Ausdruck kam. [Pfl. 396] Contzen.

Einige weniger bekannte Stärkearten.

Von **P. Wiegleb**[1]).

Als weniger bekannte Stärkearten hat Verf. folgende zusammengestellt:

Stärkemehl der Musa paradisiaca oder Bananenstärke, die meistens eine leicht rötliche Farbe hat. Die Körner sind kugel- bis stabförmig und stark abgeplattet. Die Länge derselben beträgt 0.024 bis 0.048 *mm*.

Die Wurzelstöcke mehrerer Dioscoreen Jamswurzelarten, die zur Familie der Sermentaceen gehören, dienen in den Tropen ihres Stärkereichtums wegen zum Genusse und werden zur Stärkebereitung benutzt.

So die Jamspflanze Dioscorea elata, deren Stärke ein licht graugelbes Pulver bildet mit milchähnlichem Geruch. Die Körner sind unregelmäßig oval. Das Ende des Korns ist keilförmig, wodurch es ein sehr charakteristisches Gepräge erhält. Die Länge beträgt 0.081 bis 0.045 *mm*.

Die Jamspflanze Igname indien rouge hat Stärke von schmutzig-pfirsichblütroter Farbe. Die Form der Stärkekörner ist gleich den

[1]) Zeitschrift für Spiritusindustrie, XLVIII. Jahrgang, Nr. 48, Nov. 1925.

vorigen, nur etwas schmäler. Die Größe schwankt zwischen 0.017 bis 0.119 *mm*.

Die gelbe Dioscoreenstärke von Igname pognon jaune bildet ein intensiv graugelbes, ins bräunliche gehendes Mehl. Die Stärkekörner sind von den beiden vorherigen auffällig verschieden. Sie sind elliptisch oder eiförmig, manchmal birn- oder herzförmig. Von einer keilförmigen Abstutzung der Körner ist nichts zu bemerken. Die Länge der Körner beträgt 0.008 bis 0.055 *mm*.

Die Stärke von Colocasia esculenta, Pflanzengattung aus der Familie der Aroideen ist reinweiß, geruch- und geschmacklos. Die Körnchen sind glatt und oval. Die Länge beträgt 0.015 bis 0.055 *mm*.

Ruelia pavale, eine indische Acanthacee, hat Stärke, die sich durch Feinheit und Weiße auszeichnet. Die Körner sind im unentwickelten Zustande kugelig, entwickelt hingegen etwas flach und haben unregelmäßige buchtige Konturen. Die Länge beträgt 0.005 bis 0.041 *mm*.

Die Stärke von Marantha nobilis Pfeilwurz ist von der Feinheit des gewöhnlichen Marantha Arrow-root, hat aber einen Stich ins Gelbe. Die einfachen Körner sind etwas glatt elliptisch oder oval im Querriß, häufig etwas unregelmäßig, manchmal stumpfeckig, deltoidisch. Ihre Länge variiert von 0.011 bis 0.034 *mm*.

Die Wurzeln von Boranus flabelliformis dienen in Indien neben den Sagopalmen zur Bereitung von Sagostärke. Sie bildet ein gelbliches Pulver. Die kleinen Körner sind kugelig, die erwachsenen platt und elliptisch oder bohnenförmig, manchmal unregelmäßig knollenförmig. Die Länge beträgt 0.021 bis 0.041 *mm*.

Die Stärke von Artocarpus incisa gemeiner Brotfruchtbaum ist homogen, hat aber einen Stich ins Gelbe. Sie besteht aus zusammengesetzten Körnern von 2 bis 20 Individuen. Die Teilkörner sind, soweit sie an der Oberflächenbildung des zusammengesetzten Kornes anteil nehmen, sphärisch, sonst polyedrisch gestaltet. Ihre Größe beträgt 0.0025 bis 0.013 *mm*.

Stärke von Arum esculentum, Zehrwurz Aronstab, hat reinweiße Farbe und zeigt große Feinheit. Sie besteht aus zwei bis zehn Teilkörnern, die an der freien Fläche gekrümmt, dort, wo sie mit anderen zusammenstoßen, von ebenen Flächen begrenzt sind. Die Größe der Teilkörner schwankt zwischen 0.003 bis 0.027 *mm*.

Die Stärke von Phrynium dichotomum bildet feines weißes Pulver. Sie besteht aus zwei bis fünf Teilkörnchen, die teils sphärisch, teils



polyedrisch, manchmal sogar Zylinderform haben. Die Größe der Teilkörner schwankt zwischen 0.015 bis 0.025 *mm*.

Die nußgroßen Samen von Castanosperum australe, Moretonbeinüsse, Gattung aus der Familie der Leguminosen, liefern eine reine, weiße, feine Stärke. Die kugeligen oder ovalen Körner bestehen aus zwei bis acht Teilkörnern von 0.003 bis 0.015 mm Länge. Diese Stärkekörner sind nach dem Typus der Tapiokastärke gebaut. Die Stärke der Pachiara aquatica ist mit einem Stich ins Graurötliche behaftet. Sie unterscheidet sich von anderen Stärkesorten sehr leicht dadurch, daß sie aus unecht zusammengesetzten Stärkekörnern besteht, die man nicht durch Druck in ihre Teilkörner zerlegen kann, sondern die durch eine gemeinsame Hülle fest verbunden sind. Sie bestehen aus zwei bis sechs Teilkörnern und messen 0.004 bis 0.016 *mm*.

Die Stärke des Mangobaumes Magnifera indica ist fast rein weiß mit einem eben erkennbaren Stich ins Gelbliche. Die zusammengesetzten Körner bestehen aus zwei bis acht Teilkörnern, die jedoch auf 28 steigen können. Sie sind entweder völlig polyedrisch oder zum Teil polyedrisch, zum Teil sphärisch. Der Durchmesser beträgt 0.010 bis 0.046 *mm*. [Pfl. 404] Contzen.

Die Heranziehung einer Feststellung der Katalasenwirkung von Samenkörnern zwecks Beurteilung der Keimfähigkeit und deren Ursachen des Verlustes derselben.

Von **E. Petersohn** und **P. Ehrenberg**[1]).

N e m e č und D u c h o n schlugen ein Verfahren vor zur Bestimmung der Lebensfähigkeit von Sämereien, das sich auf der Wirkung der Katalasen im lebenden Samen aufbaut. Für Rübenkerne bewährte sich indes bei Verffs. Nachprüfungen diese Maßnahme nicht, wie auch Versuche, sie zweckentsprechend abzuändern, nicht zum Ziele führten. Es erwies sich als erforderlich, mit Hilfe einer ganz neuen, allerdings auch die Katalasenwirkung der Samenkörner heranziehenden Methode zur Bestimmung der Lebensfähigkeit von Sämereien zunächst für die Rübenknäule ein Verfahren zu ermöglichen, mit dem man in völlig befriedigender Weise die auf natürlichem Wege abgestorbenen Rübensamen von den durch

[1]) Forschungsarbeiten aus der Landwirtsch. Wiss. Festschrift für Edler, Parey 1925, S. 11.

mäßige Hitzegrade abgetöteten (2 Std. bei 125°) zu unterscheiden vermag. Nach den Arbeiten von Hirschowitz dürfte selbst bei schärferen Ansprüchen die Möglichkeit vorliegen, Rübensamen auf etwaigen Gehalt an abgetöteten Keimen zu prüfen. Dagegen ist das Verfahren nicht imstande, über die voraussichtliche Keimfähigkeit der Samen in den Rübenkernen auszusagen, da selbst 30 Jahre alte Rübenkerne, die keine Keimfähigkeit mehr besitzen, sich danach von den künstlich abgetöteten, frischen Rübensamen unterscheiden. Auf Grund dieses Erfolges prüften Verff. die neue Methode auch für andere Sämereien. Die Ausführung wird folgendermaßen beschrieben: In einen Teller wird durch Asphaltlack oder ähnliche Stoffe dunkel gefärbtes Paraffin gegossen und in die noch nicht völlig erstarrte Masse mit einem Glasstab Vertiefungen eingedrückt.

Bei Massenuntersuchungen wird man hierzu eine Art Schablone, etwa ein mit Rundkopfnägeln besetztes glattes Brett verwenden. Die Vertiefungen werden mit Wasserstoffsuperoxyd der gewöhnlichen Handelssorte (3%) gefüllt, die einzelnen Rübenkerne mit der Pinzette ergriffen, in Wasser kurz eingetaucht und darin bewegt, um anhaftende Blatteilchen zu entfernen. Auch die Anwendung einer weichen Bürste kann ratsam sein. Die so angefeuchteten Knäule werden in die mit Wasserstoffsuperoxyd gefüllten Vertiefungen gelegt, die Knäule dann mit einer Glasplatte beschwert, und unter diese noch weiteres H_2O_2 gebracht, so daß sich möglichst nirgends Luftblasen zeigen. Die abgetöteten Knäule entwickeln eine Stunde und länger keinen Sauerstoff, während die Gasbläschenbildung bei den anderen Knäulen alsbald beginnt und lebhaft andauert.

Zunächst wurden Versuche mit Grassamen gemacht. Bei den noch überaus schwankenden Gebrauchswerten der Grassämereien kommt die Beimischung geringwertiger Samen unzweifelhaft vor, aber eine Abtötung findet wahrscheinlich nicht statt. Bei den ersten mit Grassamen durchgeführten Versuchen war die Sauerstoffentwicklung aus dem Wasserstoffsuperoxyd recht undeutlich, was allerdings auch darauf zurückzuführen war, daß das Auge sich erst an diese immerhin feinen Beobachtungen gewöhnen muß. Es darf, nachdem die Samenkörner ins H_2O_2 gebracht sind, nicht mehr lange mit der Untersuchung gewartet werden, da nach längerer Einwirkungszeit auch bei abgetöteten Samen die Gasbläschen erscheinen.



Die Versuche der Verff. selbst ergaben folgende Resultate: Glatthafer muß vor der Untersuchung erst von den Spelzen befreit werden, dabei zeigte sich, daß das Verfahren auch die geringfügigen Samen ausschaltet, allerdings nur in dem Umfange, wie es ein gutes Auge auch tun würde. Bei deutschem Weidelgras — nicht entspelzt — können die Ergebnisse durchaus als befriedigend bezeichnet werden, die Abweichungen halten sich innerhalb eines sehr geringen Prozentsatzes, es ist eigentlich jedesmal nur ein Korn, das abweichende Ergebnisse bedingt. Mit Wiesenschwingel und Welschem Weidelgras fielen die Versuche im allgemeinen recht befriedigend aus. Bei Lieschgras gelang es nicht, bei der Verwendung unentspelzter Körner Werte zu erzielen, die sich innerhalb befriedigender Grenzen hielten. Die vorliegende Untersuchungsmethode hat bei Grassamen eine wechselnde Beurteilung finden müssen, je nachdem diese sich als geeignet für dieselbe zeigten oder nicht. Nach Meinung der Verff. werden die Sämereien, welche der von Weidelgras, Schwingel- und Glatthafer dargestellten Gruppe nahestehen, auch in gleicher Weise wie diese für das Verfahren geeignet sein, während zumal die sehr kleinkörnigen Sämereien z. B. Agrostis alba, das Fioringras, in ihrem Verhalten mehr dem Lieschgras ähneln dürften.

Weiterhin wurden Versuche mit Nadelholzsamen angestellt, dabei ergab sich, daß für Kiefer und Fichte und vermutlich für manche andere Samen, die ihnen verwandtes Verhalten zeigen dürften, das Verfahren kaum Bedeutung gewinnen kann. Lärche und Douglastanne ergaben befriedigende Resultate, doch ist bei dem Samen der Douglastanne, der sehr leicht schimmelt, darauf zu achten, ob das Korn selbst oder an ihm vorhandenes Schimmelmyzel etwa die Wasserstoffsuperoxydzersetzung bedingt.

Verff. möchten weniger die Anwendung des Katalasenverfahrens als Hilfsmittel zur Bekämpfung bzw. Feststellung von unerlaubtem Verschneiden höchstkeimfähiger Saatwaren mit abgetötetem Samen als wichtigste Schlußfolgerung dieser Arbeiten ansehen, als vielmehr den darin erbrachten Nachweis, daß man mit Hilfe chemischer Mittel doch mancherlei Feststellungen über die Eigenschaften des Saatgutes zu erbringen vermag. Deshalb sei es ungemein wichtig, daß die Samenkontroll- und Untersuchungsverfahren nach dieser Richtung hin erweitert und ergänzt werden. [Pfl. 408] Gericke.

Das Kupfer als Beizmittel gegen den Steinbrand.

Von Prof. Dr. **M. Hollrung,** Halle[1]).

Das Kupfer ist als Beizmittel durch J. Kühn in die landwirtschaftliche Praxis eingeführt. Die Vorzüge des Kupfervitriols sind seine Eignung zur Haufen- und Tauchbeize, die Einfachheit, Billigkeit, Bequemlichkeit, Sicherheit, Gehaltsbeständigkeit, Wirksamkeit im Sinne einer vollkommenen Verhütung von Nachverseuchungen, Verwendbarkeit der Trockenbeize, Unabhängigkeit der Gewinnung vom Ausland. Dem stehen als Nachteile gegenüber: Die starke Wasseraufnahme durch die Saat, wenn das Kühn-Verfahren angewandt wird, und die Beeinträchtigung der Keimkraft des Saatgutes. Diese Nachteile lassen sich mildern. Die Beizdauer soll einen Zeitraum von 30 Minuten nicht überschreiten. Die Schädigung der Keimfähigkeit läßt sich durch sachgemäßes Vorgehen beim Dreschen mildern.

Verfs. Versuche bezwecken die Auffindung eines anderen Kupfersalzes, das bei gleicher Wirksamkeit gegen die Brandsporen von weniger nachteiligem Einfluß auf die Keimkraft der Samen ist. Es wurden folgende zehn Kupfersalze geprüft: Sulfat, Chlorid, Kaliumchlorid, Nitrat, Sulfatammon, Kaliumzyanür, neutrales Azetat, Laktat, Salizylat und sulfo-phenylsaures Kupfer. Den Tastversuchen wird entnommen, daß von den geprüften Kupferverbindungen in 0.5 %-Lösung bei 1 Minute langer Beizdauer nur Cuprum sulfuricum, sulfo-phenylicum, aceticum neutrale, chloratum, sulfuricum ammoniatum, in 0.5 %-Lösung bei 30 Minuten langer Tauchbeize nur Cuprum sulfuricum und sulfo-phenylicum ohne wesentliche Nachteile für den Samen sind. Einkeimungsversuche des gebeizten Saatgutes nach 10- bzw. 30 tägiger Lagerung ergaben, daß die bis 30 Minuten gebeizten Samen in keiner Weise durch das Beizen gelitten hatten. Eine zweite Folge von Weizenbeizversuchen gelangte mit 0.1 %-Lösung Tauchbeize, 1 bzw. 30 Minuten im Sandkeimbett und im Lößlehmboden zur Ausführung. In letzterem kam die Keimleistung der gebeizten Samen besser zum Ausdruck als im Sandkeimbett. Die Beize in 0.12 %-Lösung wirkte bei 1 Minute Beizdauer ausnahmslos stimulierend. Vergleichsparzellen mit entsprechend lange in einfachem Wasser eingequellter Saat ergaben die nicht neue Beobachtung einer günstigen Wirkung auf das Keimergebnis. Keim-

[1]) Kühn-Archiv, IX. Bd., 1925, S. 79—96.

schädigend wirkten Sulfat, Kaliumzyanür und Salizylat. Hiernach gibt es Kupfersalze, welche in der Stärke von 0.1 % und bei 30 Minuten langer Einwirkung bei Zimmertemperatur dem Weizensamen nicht schädlich werden. Die folgende Prüfung auf das Verhalten dieser Kupfersalze gegen Brandsporen ergab, daß gewisse Kupfersalze bei obiger Anwendung die Steinbrandsporen nicht abtöten, sondern nur in Keimstarre versetzen, die je nach dem den gebeizten Brandsporen gebotenen Keimmedium erhalten bleibt oder auch wieder verschwindet. Reines Wasser ließ sie bestehen, gezuckerte Mistabkochung hob sie auf. Aufklärungsversuche hierzu ergaben, daß auch ungezuckerter Mistauszug die Beizwirkung der Kupfersalze, mit alleiniger Ausnahme von Kupfer-Ammoniak, hinfällig machte. Einfacher Bodenauszug hob die Beizwirkung von Kupfer-Ammoniak und salizylsaurem Kupfer überhaupt nicht und die der übrigen Kupferverbindungen nur praktisch unbedeutend wieder auf. Einfache Mistabkochung förderte die Keimung der Steinbrandsporen. Das unterschiedliche Verhalten des Kupfer-Ammoniaks und daneben namentlich des Kupferkaliumzyanürs vermochten angestellte Versuchsreihen noch nicht zu erklären. Schließlich wurde festgestellt, daß saurer Nährboden der Ankeimung der Tilletia-Sporen hinderlich ist. Im freien Lande liefen ungebeizter Weizen und mit 0.1 % Kupfersulfat-Ammoniak 30 Minuten gebeizter Weizen gleichartig auf. In diesem Beizmittel scheint also ein einwandfreier Beizstoff vorzuliegen.

[Pfl. 401] G. Metge.

Die Ergebnisse der Anbauversuche der Deutschen Kartoffel-Kultur-Station im Jahre 1925.

Von Dr. **Rother** und Diplom-Landwirt **Moeller**[1]).

Die Deutsche Kartoffel-Kultur-Station, die am 1. Januar 1925 aus der Verwaltung der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft ausgeschieden und der Kartoffelbaugesellschaft e. V. angegliedert worden ist, veröffentlicht soeben die Ergebnisse der Anbauversuche des Jahres 1925. Die von Dr. Rother, dem Leiter der Kartoffel-Kultur-Station, und Diplom-Landwirt Moeller durchgeführten Versuche sind in einem 32 Großquartseiten umfassenden

[1]) Zeitschrift für Spiritusindustrie 1926, Nr. 2, S. 7.

Bericht niedergelegt, der von der Geschäftsstelle der Kartoffelbaugesellschaft, Berlin SW 11, bezogen werden kann.

An den Anbauversuchen haben sich 23 Wirtschaften beteiligt, von 21 Wirtschaften lagen bei Abschluß des Berichtes die Ergebnisse vor; für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Versuchssorten konnten aber die Ergebnisse eines Teiles dieser Wirtschaften nicht mit herangezogen werden, weil die Genauigkeit ihrer Versuchsergebnisse durch einige störende Faktoren beeinträchtigt war. Bei den verbleibenden zehn Wirtschaften — Klein-Spiegel (Pommern), Groß-Luckow und Falkenrehde (Brandenburg), Althöfchen (Grenzmark), Hadmersleben und Isenschnibbe (Prov. Sachsen), Gröbzig und Buhlendorf (Anhalt), Koselau (Holstein), Greisitz (Schlesien) — haben die nachfolgenden 16 Kartoffelsorten im Mittel folgende Erträge geliefert:

Sorte	Knollenertrag *dz/ha*	Stärkegehalt %	Stärkeertrag *dz/ha*
Edeltraut	311	14.3	43.3
Moltke	307	14.8	45.0
U 9	302	14.5	43.4
Modell	285	16.7	46.8
Preußen	283	15.2	42.4
Industrie	277	15.0	39.4
Regent	273	14.0	37.8
Prinzeß	272	13.9	37.6
Nobelia	270	14.7	39.1
Hellena	267	17.4	44.4
Primadonna	264	14.0	36.5
Werder	258	12.7	32.2
Tann	257	14.7	37.2
Kleinod	257	16.2	41.4
Lichtblick	246	14.4	35.4
Treb. Bombe	231	14.7	33.8

Den höchsten Knollenertrag im Mittelwert hat danach „Edeltraut" mit 311 *dz* vom Hektar erzielt, den höchsten Stärkegehalt „Hellena" mit 17.4 v. H., den höchsten Stärkeertrag „Modell" mit 46.8 *dz* vom Hektar.

Im Mittel aller angebauten Kartoffelsorten stellen sich Knollenertrag, Stärkegehalt und Stärkeertrag bei sämtlichen 21 Versuchswirtschaften wie folgt:

Sorte	Knollenertrag dz/ha	Stärkegehalt %	Stärkeertrag dz/ha
Siegersleben (Prov. Sachsen) . .	172	—	—
Döhlau (Ostpreußen)	105	16.3	17.3
Klein-Spiegel (Pommern)	186	14.6	27.1
Schmachthagen (Mecklenburg) .	189	14.7	27.8
Gotzkow (Grenzmark)	180	13.3	24.0
Gr.-Luckow (Brandenburg) . . .	217	16.4	35.5
Bürs (Prov. Sachsen)	220	—	—
Althöfchen (Grenzmark)	237	14.8	35.3
Calvörde (Braunschweig)	240	14.8	35.6
Alt-Klücken (Brandenburg) . .	257	15.7	40.4
Hadmersleben (Prov. Sachsen) .	241	17.9	43.2
Gröbzig (Anhalt)	262	15.9	41.5
Falkenrehde (Brandenburg) . . .	283	14.0	38.7
Koselau (Holstein)	298	14.0	41.6
Ebstorf (Hannover)	288	15.0	43.4
Löhme (Brandenburg)	308	13.4	41.4
Buhlendorf (Anhalt)	304	13.3	40.4
Isenschnibbe (Prov. Sachsen) . .	331	14.1	46.5
Greisitz (Schlesien)	365	13.2	48.3
Klein-Räudchen (Schlesien) . . .	380	14.0	53.5
Obermittlau (Schlesien)	140	13.1	18.6

Hierzu ist zu bemerken, daß in mehreren der aufgeführten Wirtschaften die Kartoffeln durch Witterungseinflüsse stark gelitten haben, durch Trockenheit besonders in Siegersleben und Döhlau, nicht ganz so schlimm in Kl.-Spiegel, Schmachthagen und Gotzkow sowie in Gr.-Luckow, Bürs, Althöfchen und Calvörde; andererseits sind die Ergebnisse der Wirtschaft Obermittlau durch feuchtes und kühles Wetter stark beeinträchtigt worden. Von sämtlichen Versuchswirtschaften hat im Mittel aller angebauten Versuchssorten Klein-Räudchen den höchsten Knollenertrag (380 *dz* vom Hektar) erzielt, Hadmersleben den höchsten Stärkegehalt (17.9 v. H.) und wiederum Klein-Räudchen den höchsten Stärkeertrag (53.5 *dz* vom *ha*).

Der höchste Knollenertrag, der überhaupt zu verzeichnen war, entfällt auf „U 9“ mit 434 *dz* vom Hektar in Klein-Räudchen, die höchsten Stärkeprozente sind in Hadmersleben mit „Hellena“ (21.7 v. H.) erzielt worden, den höchsten Stärkeertrag hat ebenfalls „Hellena“ mit 70.5 *dz* vom Hektar in Klein-Räudchen erbracht.

[Pfl. 391] Red.

Tierproduktion.

Der Einfluß der Sauerfütterung auf die chemische Zusammensetzung der Milch.

Von Dr.-Ing. Otto Patzau[1]).

Da ein Großteil der während der Monate Dezember bis Mai auf den Markt kommenden Milch von Kühen stammt, die mit Sauerfutter gefüttert werden, ist es von Interesse, zu untersuchen, welchen Einfluß diese Art Fütterung auf Eigenschaften und Zusammensetzung der Milch ausübt. Von vielen Seiten ist zwar eine Beeinflussung des Milchgeschmackes festgestellt worden, doch nimmt man heute an, daß sich diese erst außerhalb des tierischen Organismus unter Einfluß der Stallatmosphäre vollzieht.

Verf. hat sich bei seinen Versuchen, die einen Beitrag zur Lösung dieser wichtigen Frage darstellen, hauptsächlich mit den chemischen Veränderungen befaßt, die in der Zusammensetzung der Milch nach Sauerfütterung (verglichen mit Trockenfütterung) eintreten. Als Versuchstiere dienten acht Kühe, wovon zwei der Holländer Rasse angehörten, alle „Durchschnittskühe", aber aus verschiedenen Laktationsperioden.

Die Kühe erhielten als Futter:

8. Januar bis 17. Februar: 2 *kg* Spreu, 2 *kg* Stroh, 6 *kg* Heu 35 *kg* Sauerschnitte, 1 *kg* Malzkeime.

17. Februar bis 22. Februar: 2 *kg* Spreu, 2 *kg* Stroh, 5 *kg* Heu, 22 *kg* Sauerschnitte, 1 *kg* Malzkeime, 2 *kg* Biertreber, 1 *kg* Trockenschnitte.

22. Februar bis 27. Februar: 2 *kg* Spreu, 2 *kg* Stroh, 4 *kg* Heu, 12 *kg* Sauerschnitte, 1 *kg* Malzkeime, 4 *kg* Biertreber, 2 *kg* Trockenschnitte.

27. Februar bis 12. April: 2 *kg* Spreu, 2 *kg* Stroh, 4 *kg* Heu, 1 *kg* Malzkeime, 4 *kg* Biertreber, 5 *kg* Trockenschnitte.

Die Sauerschnitte bestanden aus 26 Teilen Zuckerrübenschnitzel, 3 Teilen Rübenblätter und Köpfen und 1 Teil Spreu, gemeinsam eingemietet. Um die Einwirkung der bei Sauerfütterung gewonnenen Milch auf den Organismus zu studieren, stellte Verf. einen Fütterungsversuch an. Er verwendete 20 albinotische Ratten, und zwar je sechs junge und vier alte, die mit Milch nach Sauerfütterung und mit Milch nach Trockenfütterung ernährt wurden.

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1. S. 272. 1926.

Die wichtigsten Ergebnisse der einschlägigen Beobachtungen sind:

Die Sauerfütterung hat auf den Gehalt der Milch an Milchzucker keinen Einfluß. Bei Eutererkrankungen fällt der Milchzuckergehalt, ebenso am Ende der Laktationsperiode. Dagegen sinkt der Kalziumgehalt bei Sauerfütterung, was zur Folge hat, daß die Kälber bei Sauerfütterung nicht so gut geaeihen, wie bei Trocken- oder Grünfütterung. Auch der Eiweißgehalt sinkt bei Sauerfütterung. Dies kommt daher, daß die Eiweißverdauung durch zu geringe Alkaleszenz im obersten Teil des Duodenums gestört wird; das Eiweiß wird dabei sehr stark zersetzt und kann dann nicht mehr zu Eiweiß aufgebaut werden. Mit dieser Störung in der Verdauung dürfte auch die Erscheinung in Zusammenhang stehen, daß bei Sauerfütterung die Tagesmelkung größeren Schwankungen unterworfen ist, als bei Trockenfütterung. Der Chlorgehalt bleibt durch die Sauerfütterung unbeeinflußt. Bei pathologischen Veränderungen der Milchdrüse steigt der Chlorgehalt, wodurch der rässe Geschmack der Milch kranker Tiere entsteht. Die Chlor-Zuckerzahl bleibt bei Sauerfütterung unverändert gegenüber der Norm, da weder der Chlor- noch der Zuckergehalt sich verschiebt. Bei Eutererkrankungen steigt aber die Chlor-Zuckerzahl beträchtlich. Die im Futter verabreichte große Menge organischer Säuren geht zum Teil in die Milch über und ist nicht frei in ihr zu finden, sondern in einer Bindung, die die Art des Eiweißgehaltes verändert. Diese Vermehruug ist vermutlich eine der Hauptursachen der schädlichen Wirkung der Milch nach Sauerfütterung, die dort Verdauungsstörungen hervorrufen kann, wo Milch nach Trockenfütterung keinen Einfluß hat. Der prozentuelle Fettgehalt bleibt unverändert. Zugabe von Rübenblättern und Köpfen zu Zuckerrübenschnitten hat gegenüber der Trockenfütterung nicht erhöhend auf den Fettgehalt gewirkt. Der Säuregrad war beim Versuche und beim Kontrollversuche gleich, was darauf deutet, daß der Säureüberschuß nicht in Form freier Säure vorhanden ist. Die Labfähigkeit nimmt bei Sauerfütterung stark ab, was auf einen Mangel an bivalenten Metallen (Ca) und auf eine Veränderung des Kaseins durch Anlagerung von Säuren zurückzuführen ist. Die „Käsereitauglichkeit" leidet daher sehr, doch läßt sich dieser Mangel dadurch beheben, daß man Kalziumsalze zur Milch zugibt. Das Ergebnis des Rattenversuches zeigt endlich, daß schon nach der kurzen Zeit einer Woche eine beträchtliche Veränderung in der Knochenzusammen-

setzung der Tiere eintritt, die mit Milch nach Sauerfütterung ernährt wurden, eine Schädigung, die wohl auch beim Menschen nicht ausgeschlossen ist, so daß Milch nach Sauerfütterung zur Herstellung von Kindermilch unter keinen Umständen verwendet werden darf. Nichts spricht dafür, daß dieser schädigende Einfluß durch Zugaben zur Milch aufgehoben werden könnte. [Th. 930] **O. v. Dafert.**

Die Heuschrecken in der Tierernährung.

I. von **J. J. Theron** und **T^e D. Hall**[1]), II. von **A. Little**[2]).

Verff. stellten Versuche an, um den Arsengehalt der durch Arsenlockmittel vergifteten Heuschrecken zu bestimmen und ihre Eignung als Futtermittel für Tiere festzustellen. Das Lockmittel bestand aus 57 *g* arsensaurem Natron, das 80% weißen Arsenik enthielt, 900 *g* Zucker, 9 *l* Wasser und $^1/_2$ Sack Kleie oder Gerste.

Die Bestimmungen wurden an Gruppen von je 50 vergifteten Heuschrecken vorgenommen. In 8 Versuchen fanden Verff. je Gruppe $^1/_{10}$ bis 1 *mg* arsenige Säure. 750 Heuschrecken wiegen, an der Luft getrocknet, ungefähr 450 *g* und enthalten somit 15 *mg* Arsenik.

Tödliche Arsendosen für ausgewachsenes Vieh.

Tierart	Arsenmenge von tödlicher Giftigkeit	Gewicht von Heuschrecken, die eine entsprechende giftige Dosis enthalten
Rinder	3—10 *g*	90—317 *kg*
Pferde	1— 3 „	30—104 „
Schafe	0.5 „	13.5 „

In der Praxis kann man, ausgenommen in Fällen, in denen die Tiere unüberwindlichen Abscheu vor dem Arsen haben, ohne jedes Bedenken die vergifteten Heuschrecken für die Ernährung der Rinder, der Pferde und selbst der Schafe verwenden, wenn man nur dieses Lockmittel nach den angegebenen Vorschriften hergestellt hat. Den Schweinen soll man solches Futter nicht vorsetzen, da sie für Gifte empfindlicher sind. Das Geflügel wird schwerlich eine so große

[1]) Journal of Department of Agriculture, Union of South Africa, 8. Bd., Nr. 6, S. 625—627, Pretoria 1924.

[2]) The Rhodesia Agricultural Journal, XXI. Bd., Nr. 3, S. 334, Salisbury 1924; nach Int. Agrik.-Wiss. Rdsch., Bd. 1, Nr. 1, Januar—März 1925, S. 250.

Menge vergifteter Heuschrecken vertilgen können, daß es davon Vergiftungserscheinungen verspürte.

Hingegen wird es gefährlich, den Tieren vergiftete Heuschrecken zu verabfolgen, wenn das Lockmittel mehr Arsen enthalten hat, als vorgeschrieben ist. Verff. haben niemals Vergiftungsfälle entdeckt, wenn das Mittel in regelrechter Mischung hergestellt worden war.

II. Verf. hebt die Vorteile hervor, welche die Verabreichung von Heuschrecken oder Heuschreckenmehl an das Geflügel in bezug auf die Produktionskosten und Steigerung des Eierertrages bietet. Dieses Mehl ist billig und einfach herzustellen; die Insekten werden in Säcken gesammelt und gebrüht. Nach Trocknung an der Sonne pulverisiert man sie und mischt sie mit dem Trockenfutter in einem Verhältnis, das 5% nicht übersteigt. Heuschreckenmehl besitzt nach Verf. folgende Zusammensetzung:

Protein	Wasser	Kohlehydrate	Fett	Rohfaser	Mineralbestandteile
59.60%	9.05%	3.78%	11.19%	11.26%	5.12%

[Th. 924] Gericke.

Erzeugung von Kuhmilch mit antirachitischen Eigenschaften.

Von **Lesné** und **Vagliano**[1]).

Es ist bekannt, daß die Milch mancher Tiere keine antirachitischen Eigenschaften aufweist. Verff. haben versucht, diese Eigenschaften durch Änderung in der Ernährung der Kuh zu erzeugen.

Zur täglichen Futterration einer gesunden Milchkuh haben sie 500 *g* Lebertran hinzugefügt. Diese Nahrung wurde von den Tieren gern aufgenommen, der allgemeine Zustand derselben blieb ausgezeichnet, der Appetit wurde eher gesteigert und es zeigten sich keinerlei Verdauungsstörungen. Der Milchertrag änderte sich nicht und die Milch zeigte keinerlei Veränderungen, weder in Geruch, noch Farbe und Geschmack. Die Butter war etwas weniger gefärbt, aber von angenehmem Geschmack. Das Verhältnis der Butter zur Milch änderte sich kaum und schwankte zwischen 38 und 42 *g* per Liter.

[1]) Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 179. Bd., Nr. 11, S. 539, Paris 1924; nach Int. Agrik.-Wiss. Rundschau, Bd. I, Nr. 1, 1925, S. 263.

Kalziumgehalt per Liter: 1.23 *g*, Phosphorsäure: 1.40 *g* P_2O_5, statt 0.4 — 0.6 *g* normal.

Die Butter ist sehr reich an Wachstumsvitamin (Faktor A). Junge Ratten, die als Nahrung geschälten Reis, gereinigtes Kasein, Bierhefe und 3% Butter von einer nicht behandelten Kuh erhielten, wiesen in einem Monat eine Gewichtszunahme von 15 *g* auf, während diejenigen Tiere, welche dieselbe Nahrung, jedoch mit 3% Butter einer mit Lebertran behandelten Kuh erhielten, 35 *g* im Monat zunahmen.

Butter einer mit Lebertran behandelten Kuh besitzt tatsächlich einen antirachitischen Faktor: denn junge Ratten von 30 *g*, welche ein Rachitis begünstigendes Futter erhielten, jedoch mit Butterzusatz von behandelten Kühen, zeigten nach 25 Tagen teilweise nur leichte rachitische Erscheinungen, der größte Teil blieb jedoch von der Rachitis verschont. Die Kontrolltiere, deren Nahrung Butter von nicht mit Lebertran behandelten Kühen enthielt, zeigten dagegen äußerst heftige Rachitiserkrankungen.

Butter von mit Lebertran gefütterten Kühen übt auch eine heilende Wirkung auf rachitische Erkrankungen aus. Man fütterte z. B. 30 *g* schwere junge Ratten 14 Tage hindurch mit rachitisbewirkendem Futter. Nach diesen 14 Tagen ersetzte man die gewöhnliche Butter in diesem Futter mit solcher von mit Lebertran behandelten Kühen. Der größte Teil der Ratten war nach 40 Tagen wieder normal, nur ein kleiner Teil zeigte noch minimale Erscheinungen von Rachitis.

Der Organismus ist jedoch nicht imstande, die antirachitischen Faktoren dieser Butter aufzuspeichern; eine Lebertranfütterung während der Trächtigkeit oder während der Laktation schützt das Kalb, dem eine rachitisfördernde Nahrung verabreicht wird, nicht vor dem Auftreten von Rachitis.

Zusammenfassend kann man sagen, daß eine mit viel Lebertran gefütterte Kuh Butter liefert, die sehr reich an Lecithinen und Wachstumsvitaminen ist. Diese Milch besitzt auch noch einen antirachitischen Faktor, der sich von dem Vitamintypus A unterscheidet; sie wirkt heilend und vorbeugend gegen experimentell erzeugte Rachitis bei Ratten. Die Milch scheint auch einen therapeutischen Wert für die Entwicklung der Rachitis bei Kindern zu haben, und es empfiehlt sich daher der Gebrauch dieser Milch für Kinder, die unter ungünstigen hygienischen Bedingungen leben und zu Rachitis neigen.

[Th. 927] Gericke.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Die Assimilierbarkeit des Stickstoffs der Nährstoffe durch die Hefe beim Lufthefeverfahren.

Von Dr. **H. Claaßen**[1]).

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um Versuche, die zur Aufklärung der Verhältnisse bei dem praktischen Betriebe des Lufthefeverfahrens dienen sollen. Daher beziehen sich die Ergebnisse der Versuche nicht auf die Assimilationsfähigkeit einer einzigen Hefeart, sondern auf die verschiedener Kulturhefen, mit denen Kahmhefen und Torula vermengt sind, die entweder schon in ganz geringen Mengen in der Anstellhefe enthalten sind oder sich erst während der Lüftung entwickeln. Bei der nachgewiesenen Verschiedenheit in der Fähigkeit dieser verschiedenen Hefen, die einzelnen stickstoffhaltigen Bestandteile der Rohstoffe zu assimilieren, kann man nicht erwarten, daß man bei derart ausgeführten Assimilationsversuchen ganz gleichartige Ergebnisse erhält; je nach dem Mengenverhältnis an Kahmhefen und Torula wird die Assimilation der von den Kulturhefen nicht oder nur langsam, von den anderen Hefen aber gut aufgenommenen stickstoffhaltigen Verbindungen, z. B. des Betains, etwas verschieden sein. Nach Staiger[2]) enthalten die Preßhefen des Handels bis zu 50% Kahmhefen und Torula. Derartige Hefen wurden aber bei den Versuchen als Anstellhefen nicht verwandt, sondern im allgemeinen nur solche, deren Gehalt an Kahmhefe und Torula schätzungsweise 5 bis 10% nicht überstieg. Nur in einzelnen Fällen wurde eine Hefe genommen, in der durch doppelte Vergärung und Lüftung absichtlich die Menge der Kahmhefe etwas erhöht wurde. Bei allen solchen Versuchen, die dem praktischen Betrieb angepaßt sind, ist schließlich noch zu beachten, daß einerseits eine Hefeart durch die andere günstig oder ungünstig beeinflußt wird, andererseits auch zuweilen gewisse stickstoffhaltige Stoffe allein schlechter oder langsamer assimiliert werden, als mit andern zusammen.

Assimilierbar ist der Stickstoff, der von der zu untersuchenden Hefe unter den günstigsten Bedingungen des Versuches aufgenommen wird, einschließlich der Menge, die nach der Aufnahme

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie, Nr. 14, 1926, S. 443.
[2]) Brennerei-Zeitung, 1925, Nr. 1678.



infolge des Stoffwechsels wieder ausgeschieden wird. Assimiliert ist nur die Menge Stickstoff, die nach Beendigung eines Versuches, gleichgültig wie er ausgeführt ist, als Zunahme der Stickstoffmengen in der Hefe gefunden wird. Durch Versuche kann unmittelbar nur der letztere, der assimilierte Stickstoff gefunden werden.

Aus einer Reihe von Vorversuchen ist zu folgern, daß bei der Vergärung von Zuckerlösungen bei starker Verdünnung unter Lüftung und unter den angegebenen Verhältnissen 7 bis 8% des in der Hefe enthaltenen Stickstoffes durch den Stoffwechsel in löslichen Verbindungen an die vergorene Lösung abgegeben werden. Man kann in begründeter Weise annehmen, daß bei jeder Vergärung unter ähnlichen Verhältnissen, auch wenn stickstoffhaltige Nährstoffe vorhanden sind, ungefähr 8% des in der Hefe gefundenen Gesamtstickstoffs während der Gärung in Form löslicher, für die Hefe nicht mehr assimilierbarer stickstoffhaltiger Stoffe ausgeschieden werden. Um also den gesamten assimilierbaren Stickstoff einer Nährlösung zu bestimmen, sind dem von der Hefe assimilierten Stickstoff ungefähr 8% des in der Hefe gefundenen Stickstoffs hinzuzuzählen, und zwar für jede Gärung besonders berechnet auf den Stickstoff der Gesamthefeausbeute. Daß diese Berechnung zu richtigen Zahlen für den assimilierbaren Stickstoff führt, wird in einwandfreier Weise durch einen Versuch mit Ammoniumsulfat bewiesen.

Aus den angeführten Versuchen lassen sich kurz folgende Schlüsse ziehen:

1. Bei der Vergärung und dem Wachstum nach dem Lüftungsverfahren nimmt die Kulturhefe nicht nur Stickstoff aus der Nährlösung auf, sondern scheidet gleichzeitig auch erhebliche Mengen stickstoffhaltiger Stoffe aus, die von der Hefe nicht mehr assimiliert werden können. Die Menge des so ausgeschiedenen Stickstoffs ist bei gleicher Lüftungsdauer und gesunder Hefe ungefähr gleich und beträgt unter den Verhältnissen der Versuche ungefähr 8% des in der Hefe enthaltenen Stickstoffs.

2. Der aus einer Nährlösung von stickstoffhaltigen Stoffen assimilierbare Stickstoff ist gleich der Zunahme des Stickstoffs in der Hefeausbeute oder gleich der Abnahme der Stickstoffmengen in der Nährlösung (evtl. bei mehreren Vergärungen) zuzüglich der nach 1. berechneten Menge des nach der Aufnahme wieder durch den Stoffwechsel ausgeschiedenen Stickstoffs.

3. Bei dem Lüftungsverfahren werden von der Kulturhefe der Stickstoff der Ammoniumsalze und der Amidosäuren leicht, schnell und vollständig assimiliert, der Stickstoff der Amide (Asparagin) wohl auch vollständig, aber erheblich langsamer und erst bei wiederholter Vergärung der Restwürzen, und der Stickstoff des Harnstoffes noch langsamer. Der Stickstoff des Betains und der Salpetersäure wird von Kulturhefen auch bei starker Belüftung nicht assimiliert. Die gefundenen Zahlen für den assimilierten Stickstoff sind als Mindestzahlen anzusehen und gelten nur für die Vergärung mit den einzelnen Stoffen als einziger Stickstoffquelle; bei Gemischen verschiedenartiger stickstoffhaltiger Stoffe besteht die Möglichkeit, daß diese sich gegenseitig günstig oder ungünstig beeinflussen.

4. Der Stickstoff in dem Malzkeimauszug ist mit mehr als 80% assimilierbar gefunden; wahrscheinlich ist die Assimilierbarkeit aber größer, da die im Auszug enthaltenen Amide erst nach weiteren Vergärungen gänzlich aufgenommen werden. [Gä. 532] Gericke.

Kleine Notizen.

Über den Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration und verschiedener Salze auf die elektrische Ladung der Tonkolloide. Von W. C. Dayhuff und D. R. Hoagland[1]). Es ist eine bekannte Tatsache, daß die physikalischen Verhältnisse eines Bodens großenteils von dem kolloidalen Zustande seiner Tonteile abhängen, und es wäre von besonderem Interesse zu wissen, inwieweit die Reaktion und der Gehalt der Elektrolyten in der Bodenlösung den Dispersionsgrad des Tones zu ändern vermag. Hierbei ist einer der wichtigsten Faktoren die elektrische Ladung der kolloiden Bodenteilchen.

Arrhenius hat schon vor mehreren Jahren die Hypothese aufgestellt, daß der Lehm als Ampholyt zu wirken vermag und daher in Übereinstimmung mit Loebs Ansichten einen dem Protein analogen Stoff enthalten muß.

Die Verff. können hingegen auf Grund ihrer Untersuchungen wenigstens in bezug auf die von ihnen untersuchte Tonart feststellen, daß die Kolloide in der Reihe der untersuchten Wasserstoffionenkonzentrationen von p_H 2.1—12.7 keinen isoelektrischen Punkt, wie es beim Protein der Fall ist, aufweisen. Die Kolloide bleiben stets negativ geladen.

Hingegen haben Art und Konzentration der Kationen auf die Beständigkeit der kolloiden Tonsuspension den größten Einfluß. Es kann allerdings der Fall eintreten, daß die Bodenverhältnisse anders gelagert sind; es können sodann andere Kolloide, vor allem organische, vorhanden sein, die sich in verschiedener Weise verhalten.

Die Frage ist auch praktisch von Bedeutung. Es ist bekannt, daß stark basische Böden auf das Pflanzenwachstum eine ungünstige Wirkung ausüben.

[1]) Soil Science, XVIII. Bd., Nr. 5, S. 401—408, 1924; nach Int. Agrik.-Wiss. Rundschau, I. Band., Nr. 2, 1925, S. 459.

Diese beruht nicht nur auf direkter Beeinflussung der Wurzelentwicklung, sondern auch auf den ungünstigen Folgen der durch Basenüberschuß verschlechterten physikalischen Bodenbeschaffenheit für das Gedeihen der Wurzeln und die Tätigkeit der Mikroorganismen. Durch die alkalischen Bodenreaktionen kann vor allem eine Ausflockung verursacht werden, welche die Löslichkeit der zwei- und dreiwertigen Kationen vermindert und die OH-Ionenkonzentration beeinträchtigt. [Bo. 766] Gericke.

Der Einfluß des Wassers auf die Krümelung des Bodens. Von G. J. Bouyoucos[1]). Eine der bemerkenswertesten Erscheinungen im Boden besteht in seinem dauernden Bestreben, eine Krümelstruktur anzunehmen, wenn er gewissen Einflüssen — vor allem durch Witterung, so durch den Wechsel von Feuchtigkeit und Trockenheit — ausgesetzt ist. Natürliche, feinkörnige Böden zeigen fast immer die Krümelstruktur, die für das Pflanzenwachstum auch außerordentlich notwendig ist. Selbst dann, wenn diese Böden unter gegebenen Verhältnissen dicht und hart werden, werden sie später unter dem Einfluß des Wechsels von Feuchtigkeit und Austrocknung wieder krümelig. Man nimmt im allgemeinen an, daß die Krümelung des Bodens auf die Adhäsionskräfte der feinen Wasserhäutchen im Boden zurückzuführen sei. Wird die Bodenfeuchtigkeit durch Verdunstung geringer, so erhöhen sich diese Anziehungskräfte der feinen Wasserhäutchen, die immer dünner würden, so daß die Erdteilchen untereinander angezogen und geflockt würden. Diese Theorie ist jedoch nicht richtig, es würde sich ja sonst die Erde immer mehr zu einer dichten Masse zusammenziehen und die Krümelstruktur verlieren. Hingegen bedeutet die Krümelung nicht nur eine Zusammenballung kleinerer Bodenteilchen zu größeren, sondern auch die Zerkrümelung der dichten Bodenmasse zu Böden mit loserer Struktur.

Das Wasser dient bei diesem Vorgange eher zum Loslösen der Bodenteilchen voneinander. Das Wasser schwellt die Kolloide an und vermindert die Kohäsionskräfte zwischen den einzelnen Bodenteilchen. Auf diese Weise werden die Bodenschollen gekrümelt.

Auch ist die zusammenziehende Kraft nach Meinung des Verf. nicht den feinen Wasserhäutchen, sondern den Kohäsionskräften des Bodens zuzuschreiben. [Bo. 764] Gericke.

Hydrogen-Peroxyd-Katalase der mährischen Böden. Von Dr. L. Smolik[2]). Verf. hatte sich die Aufgabe gestellt, die Hydrogen-Peroxyd-Katalase in typischen mährischen Böden zu bestimmen, zu untersuchen, wie sie sich bei teilweiser Sterilisation bei Temperaturen von 50°, 100°, beim Kochen in Wasser oder endlich durch Glühen des Bodens ändert, wie sich verschiedene Temperaturen und verschiedene H_2O_2-Konzentrationen bei der Reaktion geltend machen und sie in Beziehung bringen:

1. Mit der physikalischen Zusammensetzung,
2. mit der Hygroskopizität,
3. mit dem Karbonatgehalt,
4. mit der aktuellen und Austauschreaktion des Bodens.

Aus den Studien ergibt sich:

1. Beim ausgesprochenen Podsol steigt die Hydrogen-Peroxyd-Katalase mit der Tiefe ebenso, wie die Hygroskopizität und die aktuelle und Austausch-p_H-Konzentration. 2. Die Böden von der stärksten katalytischen Kraft zeigten eine höhere aktuelle p_H und gleichzeitig damit auch einen höheren Kalzium-Karbonatgehalt. Umgekehrt zeigten Böden von der kleinsten Katalase eine

[1]) Soil Science, XVIII. Bd., Nr. 2, S. 103—110, 1924; nach Int. Agrik.-Wiss. Rundschau, I. Bd., Nr. 2, 1925, S. 153.

[2]) Int. Agrik.-Wiss. Rundschau, I. Bd., Nr. 1, 1926, S. 113.

niedrigere (oder die niedrigste) aktuelle p_H-Reaktion. 3. Durch Trocknen der Böden bei 50° veränderte sich die katalytische Kraft des Bodens ungleichmäßig. Bei einigen Böden wuchs sie, bei anderen verringerte sie sich. Durch Trocknen der Böden bei 100° ebenso wie beim Kochen mit Wasser eine Minute lang sank die katalytische bei der weit überwiegenden Mehrzahl der Böden. Durch Glühen der Böden bei dunkler Rotglut sank die katalytische Kraft überall, aber ungleichmäßig. 4. Mit zunehmender H_2O_2-Konzentration nimmt auch die Menge des freigemachten Sauerstoffs zu. 5. Mit zunehmender Temperatur bei der Reaktion nimmt auch die Menge des freigewordenen Sauerstoffs zu.

[Bo. 760] Gericke.

Forstdüngungsversuche der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft in der staatlichen Oberförsterei Tschiefer bei Neusalz a. Oder. Von Ökonomierat Kuhnert-Blankenese [1]). Verf. stellte Forstdüngungsversuche an zur Beantwortung folgender Frage: Wie wirken die verschiedenen künstlichen Düngemittel für sich allein und in verschiedenen Zusammenstellungen auf das Jugendwachstum der Kiefern ein? Zur Beantwortung dieser Frage wurde 1905 folgender Düngungsplan durchgeführt:

Versuchsfeld 1 ohne Düngung;
„ 2 10 *dz* $CaCO_3$/*ha*;
„ 3 20 *dz* $CaCO_3$/*ha*;
„ 4 8 *dz* Thomasmehl/*ha*;
„ 5 8 *dz* Kainit/*ha*;
„ 6 1.25 *dz* Salpeter/*ha*;
„ 7 8 *dz* Thomasmehl + 8 *dz* Kainit/*ha*;
„ 8 8 *dz* Thomasmehl, 8 *dz* Kainit, 1.225 *dz* Salpeter/*ha*.

In den Jahren 1911, 1912 und 1914 wurden je 10 Bäumchen von den verschiedenen Versuchsfeldern ausgemessen. Die Ergebnisse zeigten auf den einzelnen Teilstücken nur geringe Unterschiede, während sich die Volldüngungsfelder deutlich durch größeres Höhenwachstum auszeichneten. Nach Messungen im Jahre 1922, bei denen neben der Höhe auch der Durchmesser der Bäume festgestellt wurde, ergab sich, daß die Parzellen mit Volldüngung ihren Vorsprung gegenüber den anderen Versuchsfeldern bedeutend vergrößert hatten. Die Messungen im Jahre 1925 ergaben, daß der Unterschied zwischen „Ungedüngt" und „Volldüngung" kleiner geworden war; doch zeigten die Bäumchen auf den Volldüngungsfeldern durchschnittlich noch um ein Sechstel größere Höhe und Dicke als die auf den ungedüngten. [D. 929] Gericke.

Diätetische Erfordernisse für die Fortpflanzung. — III. Das Vorkommen des für die Fortpflanzung nötigen Ernährungskomplexes (Vitamin E) in den Ätherextrakten von gelbem Mais, Weizenkeimlingen und Hanfsamen. Von B. Sure [2]). Es konnte der Beweis dafür erbracht werden, daß die Ätherextrakte von gelbem Mais, Weizenkeimlingen und Hanfsamen den für die Fortpflanzung erforderlichen Ernährungsfaktor enthalten, der vom Verf. als Vitamin E und von Evans und Bishop als Vitamin X bezeichnet wird. 3 bis 5% des Öles genügten, um die Fortpflanzung sicherzustellen. Dasselbe gelang auch mit 5% von käuflichem Baumwollsaat- und Olivenöl, nicht aber mit handelsüblichem Kokosnuß-, Leinsaat- und Sesamöl.

Gleichzeitig mit diesen Versuchen konnte gezeigt werden, daß die für die normale Funktion der Milchdrüse erforderliche Menge an Vitamin B größer ist als für das Wachstum. 0.4 bis 0.5% von Harris Trockenhefe war in einigen Fällen als Vitamin B-Quelle genügend, um normale Laktation

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1926, Stück 26, S. 556.
[2]) Jour. Biol. Chem. 62, S. 371—396, 1924.

und Aufzucht der Jungen bei Kostformen sicherzustellen, die wohl für die Fortpflanzung, aber nicht für die Laktation genügend gewesen waren. Zum großen Teile wurde der Gesamteiweißbedarf der Ration durch Magermilchpulver geliefert, das 35 bis 50% der Ration ausmachte. Es wird geschlossen, daß Magermilchpulver in den genannten Mengen Aminosäuren liefert, die sowohl in bezug auf Menge als auch Qualität für die Fortpflanzung genügen. Die einzige Mineralzugabe, die sich als nötig erwies, war 0.2% Eisencitrat.

[Th. 898] Schieblich.

Vergleich zwischen Hafer- und Sonnenblumensilage für die Rindviehmast. Von J. P. Sackville und J. E. Bowstead [1]). Die drei Versuche wurden während der Winter 1920/1921/1922 durchgeführt. Die Hafersilage wurde im frühen Teigstadium geschnitten mit Ausnahme eines Teiles der Ernte von 1922. Die Sonnenblumen wurden zu einem Zeitpunkt geschnitten, zu dem 3 bis 20% in der Blüte standen. Außer der voll gefütterten Silage bestand die Ration aus einer Körnermischung von Gerste und Hafer 2:1, Ölmehl und Heu. Letzteres war im 1. und 2. Versuche Wiesenheu und im 3. Haferheu. Als Versuchstiere dienten zweijährige Stiere. In allen drei Versuchen nahm die Hafersilagegruppe schneller zu und brauchte obendrein pro Gewinneinheit weniger Silage und auch weniger Getreide und Heu. Der berechnete Reingewinn war bei den Hafersilage-Stieren stets größer.

[Th. 901] Schieblich.

Schweinefütterungsversuche an der Oklahoma-Station [2]). Vorbereitung des Weizens für die Schweinefütterung. — Bei vergleichenden Untersuchungen über verschiedene Methoden der Vorbereitung des Weizens für die Schweinefütterung zeigte in Selbstfütterern gereichter Weizen eine leichte Überlegenheit gegenüber handgefüttertem gemahlenem Weizen. Es erwies sich als besser, den gemahlenen Weizen im angefeuchteten als im trockenen Zustande zu verfüttern. Das Mahlen vergrößerte den Wert um 17 bis 28%. Einweichen hatte keine Einwirkung auf gemahlenen Weizen, setzte aber die Verdaulichkeit von ganzem Weizen herab.

Der Einfluß von Hefe auf die Verdaulichkeit des Futters. — Bei einer Untersuchung über die verschiedenen Methoden der Vorbereitung von Kafir für Schweine wurde gefunden, daß das Mahlen den Wert um 10 bis 15% erhöhte, während das Einweichen von ganzem Kafir den Nährwert herabzusetzen schien. Die Zugabe von Hefe zu Kafir zeigte keinen Vorteil und erhöhte die Kosten der Ration wesentlich.

[Th. 902] Schieblich.

Wesentliche Mineralien für Kücken und Legehennen. Von D. C. Kennard [3]). Bericht über verschiedene vergleichende Untersuchungen über Mineralien für die Eierproduktion von der Ohio Versuchsstation. In einem Versuche wurde gefunden, daß die Abnahme der Eierproduktion, die bei Zugabe von 10% Fleischstücken zu einem Futtergemisch verglichen mit 20% Fleischstücken eintrat, einem Mangel an Mineralstoffen zuzuschreiben war, da die Produktion unverändert erhalten blieb, wenn eine Mineralmischung zu dem 10% Fleischstücken enthaltenden Futtergemisch zugegeben wurde. Die fragliche Salzmischung bestand aus 60 Teilen feingemahlenem rohen Knochenmehl, 20 Teilen gemahlenem Kalkstein und 20 Teilen Natriumchlorid.

1) Alberta Univ., Col. Agr. Bul. 8, 26 S., 1924; nach Expt. Sta. Rec. 53, S. 67, 1925.
2) Oklahoma Sta. Bien. Rpt. 1923/24, S. 8; nach Expt. Sta. Rec. 53, S. 171, 1925.
3) Poultry Sci., 4, S. 109—117, 1925; nach Expt. Sta. Rec. 53, S. 273, 1925.

In einem anderen Versuche erwiesen sich Austernschalen als Kalziumquelle für die Erhaltung der Eierproduktion Kalksteinkies überlegen. Wurde an Stelle von Austernschalen und Kalkstein Glimmerkies gereicht, so wurden die Eierproduktion, Eigröße und Bruchfestigkeit der Eierschalen stark herabgesetzt. [Th. 903] Schieblich.

Das Problem der Windkraftausnutzung. Von Dr. Ing. Fischer[1]). Für die Konstruktion von Windkraftmaschinen ist es wichtig, das Verhältnis zwischen der im Luftstrom vorhandenen zu der an das Windrad übertragbaren Leistung zu kennen. Dieses als ärodynamischer Wirkungsgrad bezeichnete Verhältnis ist am günstigsten, wenn es 93.3% beträgt, d. h. im allergünstigsten Falle können 59.3% der im Winde enthaltenen Energie ausgenutzt werden. Maßgebend für die Innehaltung dieses Verhältnisses ist einerseits die zweckmäßige Wahl der wirksamen Flügelfläche und andererseits der richtigen Flügelform. Es hat sich aus Untersuchungen ergeben, daß eine große Anzahl von Flügeln wie z. B. bei den „Windrosen" die Arbeitsleistung ungünstig beeinflußt, während sich als die günstigste Flügelform der tropfenförmige Querschnitt, wie er als Flugzeugtragdeck Verwendung findet, erwies.

Neben diesen theoretischen Grundlagen ist für die Projektierung und die Aufstellung einer Rentabilitätsberechnung eine genaue Kenntnis der örtlichen Windverhältnisse nötig.

Der Verf. geht dann auf die einzelnen Systeme und ihre Leistungsfähigkeit ein. Bei älteren Windrädern beträgt der ärodynamische Wirkungsgrad ca. 34%, bei den neueren ist er nicht höher als 45%. Es folgen nun Beschreibungen der neueren Konstruktionen, die Leistungen bewegen sich zwischen 50 und 55%, sind mithin als außerordentlich gut anzusprechen. Es sind hier zu erwähnen der Kummesche und der Ventimotor, die sich in ihrer Konstruktion die Ergebnisse der neueren Strömungsforschung zunutze gemacht haben.

Die durch die Windkraftanlagen abgegebene Energie dient heute fast ausschließlich der Gewinnung von Elektrizität, die sich erst ergebenden Schwierigkeiten sind durch den Gegenkompounddynamo behoben, diese Anlage wird an Hand von Abbildungen genau beschrieben.

Aus einer Gegenüberstellung der Kosten einer windelektrischen Anlage und eines Überlandzentralenanschlusses ist ersichtlich, daß eine Wettbewerbsfähigkeit der normalen Windkraftanlagen nicht besteht, immerhin darf aber trotzdem nicht verkannt werden, daß unter gewissen Bedingungen die Windkraftmaschine eine wertvolle Energiequelle darstellen kann, wie z. B. in den Tropen und in solchen Ländern, in denen keine Überlandzentralen vorhanden sind. [M 216] Giesecke.

Geräte für Untergrundkultur. Von Dr. W. Schlabach[2]). Die Abhandlung beschreibt die Konstruktion und die Wirkungsweise neuerer Untergrundpflüge an Hand von Abbildungen. Man unterscheidet:

1. Einfache Hacken, welche die Furche des vorangehenden Pfluges auflockern;
2. Hacken, die unmittelbar hinter dem Schar an dem verlängerten Grindel starr oder beweglich befestigt sind;
3. Hacken, die seitlich vor dem Schar die vorangehende Furche auflockern. Sie sind starr oder gefedert entweder an Stelle des ersten Schares am Zweischar-Rahmenpflug oder seitlich am Grindel des Einscharpfluges oder an der Karre des gewöhnlichen Karrenpfluges befestigt;

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925, Heft 7, S. 168 u. Heft 8, S. 194.
[2]) Die Technik in der Landwirtschaft 1925, 6. Jahrg., Heft 3, S. 75 u. Heft 4, S. 89.

4. Geräte, die zum Pflügen und Lockern ein besonders ausgebildetes Schar benutzen;

Die einzelnen bestehenden Fabrikate, ihre Vorteile und Nachteile werden einer eingehenden Erläuterung unterzogen. Die Veröffentlichung gibt eine vorzügliche Übersicht über die bestehenden deutschen Untergrundpflüge.

[M. 215] Giesecke.

Ein Trekker für den Kleinbesitz. Von Wiedemann[1]). Der Verf. teilt in der vorliegenden Abhandlung die Betriebsergebnisse mit dem Hand-Motor-Trekker „Amstea-Beemann" mit. Dieser mit einem Ein-Zylinder-Viertaktmotor ausgestattete und 5 PS leistende Trekker hat vorzügliche Arbeit geleistet und eine Steigerung in der Intensität der Bodenbearbeitung zur Folge gehabt. Der Verf. hat den Trekker zu folgenden Arbeiten herangezogen: Pflügen, Eggen, Grubbern, Walzen und als Motor zum Antrieb einer kleinen Dreschmaschine. In 252 Arbeitsstunden verbrauchte der Motor im Durchschnitt pro Stunde 1,66 *l* Benzin, die Kosten je Stunde errechnen sich zu 68 Pfg.

Das sehr günstig lautende Urteil stellt diesen Trekker als ein sehr wertvolles Mittel in kleinbäuerlichen Betrieben dar. [M. 265] Giesecke.

Biegsame Wellen in der Landwirtschaft. Von Ing. R. Engelfried[2]). Der Verf. berichtet kurz über einige vergleichende Untersuchungen beim Schleifen von Mäh- und Häckselmaschinenmessern. Die Versuchsergebnisse fielen zugunsten der Flex-Schleifanlage aus, da die Schleifzeit um die Hälfte kürzer und die Schnittwirkung gut und anhaltend war. Die Versuche ergaben:

Schleifen von	17 Klingen	mit	Flex	6	Min.	25 Sek.
„ „	17 „	„	Schleifstein	14	„	10 „
„ „	19 „	„	Flex	9	„	40 „
„ „	19 „	„	Schleifstein	18	„	30 „

[M. 212] Giesecke.

Neuere bewährte Kartoffelkulturgeräte. Von Prof. Dr. Martiny[3]). Der Verf. zeigt uns an Hand von Abbildungen neuere Kartoffelkulturgeräte, wie Pflanzloch-, Kartoffellege-, Ernte-, Kartoffelsortiermaschinen, die Hack- und Häufelpflüge; er nennt uns die wichtigsten Fabrikate und weist darauf hin, daß die Kartoffel für Bewässerung sich sehr dankbar zeigt, wobei natürlich die Wirtschaftlichkeit der Anlage einer Beregnungsanlage berücksichtigt werden muß. [M. 266] Giesecke.

Prüfung von Saatreinigungsanlagen. Von W. Marbach[4]). Der Verf. teilt die Ergebnisse mit, die mit der Saatreinigungsanlage „Schule" gemacht worden sind, sie gehen aus der Tabelle hervor. Dem Ergebnis ist zu entnehmen, daß die Reinigungsresultate im guten Getreidejahr 1923 als maximal zu bezeichnen sind, aber selbst in dem als äußerst schlecht zu bezeichnenden Jahre 1924 ergibt sich ein fast gleichwertiges Resultat in bezug auf die Reinheit und das Gewicht. Ferner tritt der Verf. verschiedenen Äußerungen von Prof. Dix[5]) entgegen. Der Verf. sagt, daß die Anlage sowohl qualitativ als auch quantitativ zufriedenstellend arbeitet, und daß sie in jeder Beziehung einwandfreie Arbeit leistet.

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1925, Nr. 1, S. 6.
[2]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1925. Heft 7. S. 179.
[3]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1925, Nr. 7, S. 80.
[4]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 45, S. 563.
[5]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1925, Nr. 37.

Getreideart	Anzahl der feldbesichtigten, gereinigten u. anerkannten Post. der Ernte		Abgang bei der Reinigung in %		Untersuchungsergebnis der „Schweizer Landw. Versuchsanstalt“ Oerlikon (Zürich)							
					Reinheit %		Keimfähigkeit %		*hl*-Gewicht *kg*		1000-Korngewicht *g*	
	1923	1924	1923	1924	1923	1924	1923	1924	1923	1924	1923	1924
Weizen .	24	18	17.6	27.1	99.4	99.0	98.0	95.3	80.3	78.07	43.49	42.01
Roggen .	5	4	17.5	30.7	98.8	98.1	96.7	95.4	74.2	69.1	32.06	29.39
Korn . .	4	3	29.1	48.5	99.7	99.6	172.5	172.7	43.2	41.1	140.54	125.84
Gerste . .	5	5	13.5	16.3	99.7	99.6	98.9	96.8	71.7	66.3	43.48	43.63
Hafer . .	9	4	32.1*)	22.4	99.1	99.2	98.3	95.0	55.0	52.9	32.34	31.65

*) Der große Abgang ist auf schlechtes Dreschen zurückzuführen.

[M. 260] Giesecke.

Literatur.

Einführung in die physikalische Chemie und die Kolloidchemie. Von H. R. Kruyt. Nach der zweiten holländischen Auflage übersetzt von A. Nowak. Mit 67 Abbildungen im Text. 208 Seiten stark. Preis 8.40 ℳ. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig 1926.

Wenn wir auch neben den erschöpfenden Werken von Zsygmondy, Wo. Ostwald und Freundlich schon über gedrängte Darstellungen unserer Wissenschaft verfügen, so fehlte uns doch ein Lehrbuch, welches ohne Verzicht auf streng wissenschaftliche Behandlung des Gegenstandes und doch mit wohldurchdachter Beschränkung auf das unbedingt Notwendige sich in klar verständlicher Form, an jene wissenschaftliche Kreise wendet, für die die Kolloidchemie zwar nicht Hauptarbeitsfeld, die aber heutigen Tages für ihre Zwecke eine tiefere Kenntnis der Kolloidchemie nicht mehr entbehren können und dürfen. Das Buch zeichnet sich durch einen ansprechenden Stil und Darstellungsform des Stoffes aus, das sich zur einleitenden Orientierung über besagte Stoffgebiete sehr gut eignet. [Li. 374] Giesecke.

Kolloidchemie von The Svedberg, vom Verfasser durchgesehene und erweiterte Ausgabe, übersetzt von Dr. Finkelstein. Mit 132 Abbildungen und 3 Tafeln. 256 Seiten stark. Preis 12.— ℳ. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig 1925.

In der letzten Zeit sind eine ganze Anzahl Bücher über die Kolloidchemie erschienen, man könnte beinahe von einer Überproduktion sprechen, aber andererseits ist dieses bei einer noch so unentwickelten Wissenschaft, bei der täglich neue Fortschritte gemacht werden, auch wiederum verständlich und zu begrüßen, daß hierüber in zusammenfassender Weise berichtet wird. Das vorliegende Buch unterscheidet sich im großen und ganzen von den übrigen gleichbetitelten dadurch, daß besonderer Wert auf die für Kolloide besonders geeigneten Meßmethoden gelegt wird, denn nach Auffassung des Verf. ist ein wirklicher Fortschritt in den kolloidchemischen Erkenntnissen nur dann zu erwarten, wenn genaue Meßmethoden vorhanden sind.

[Li. 375] Giesecke.



Milchwirtschaftliches Praktikum. Anleitung zur Untersuchung von Milch und Molkereiprodukten für Nahrungsmittelchemiker, Milch- und Landwirte. Von Dr. W. Grimmer, Prof. an der Universität Königsberg. 295 Seiten mit 70 Abbildungen im Text. Preis geh. 12.— ℳ. Verlag der Akademischen Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig 1926.

Es gibt zwar Untersuchungsvorschriften für Milch und Molkereiprodukte in hinreichender Anzahl und in zahlreichen Veröffentlichungen. Was aber immer noch fehlt, ist eine kritische Wertung der verschiedenen Methoden zur Bestimmung der einzelnen Bestandteile. Der Verband landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reich hat für die Untersuchung von Düngemitteln, Futtermitteln und Saatwaren einheitliche Methoden vereinbart, deren Zuverlässigkeit auf das sorgfältigste geprüft wurde. Ein gleiches Verfahren ist aber bisher bei den Methoden auf milchwirtschaftlichem Gebiet noch nicht befolgt worden. Es fehlte eben auch noch an einer kritischen Beurteilung dieser Methoden, und daher ist es mit Freuden zu begrüßen, daß der bekannte Verf. endlich damit in seinem vorliegenden Buch den Anfang gemacht hat, wenngleich es ja auch nur ein Anfang ist. Es wird Zeit, so sagt der Verf. ganz richtig, daß Standardmethoden festgesetzt werden, die eine einheitliche Beurteilung des in Frage kommenden Untersuchungsobjektes gestatten. Das vollkommen dem neuesten Stande der Wissenschaft entsprechende Buch muß allen Nahrungsmittel- und Agrikulturchemikern, die sich mit Milchanalyse beschäftigen, nachdrücklichst empfohlen werden.

[Li. 377] Red.

Kalkfrage, Bodenreaktion und Pflanzenwachstum. Von O. Arrhenius, Stockholm. 148 Seiten mit 40 Abbildungen und 1 Tafel. Verlag der Akademischen Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig 1926.

Die Kalkfrage ist durch die Untersuchungen über die Bodenreaktion in ein neues Stadium getreten. Vielfach werden aber die Ergebnisse der Forschungen vollkommen verkannt, insbesondere hat die p_H-Zahl Verwirrungen angerichtet, die für nicht genügend Eingeweihte verhängnisvoll werden können. Man vergißt häufig, daß es sich hierbei um Logarithmen handelt und rechnet damit wie mit gewöhnlichen Zahlenwerten. Jede sachliche Aufklärung in der Frage von Kalkbedarf, Bodenreaktion und Pflanzenwachstum, die von kundiger Seite geliefert wird, ist daher mit Freuden zu begrüßen. Der Verf. des vorliegenden Buches, der über umfangreiche Kenntnisse und über ein umfassendes Material, namentlich aus Schweden, verfügt, hat in seiner Schrift die jetzige Sachlage etwas näher beleuchtet; er hat gezeigt, was bisher getan wurde und was in nächster Zeit zu tun sein wird. Dabei geht er in erster Linie vom pflanzenphysiologischen Gesichtspunkt aus und gibt so einen Beitrag zur Lösung der Frage vom Verhältnis zwischen dem Kalkbedarf der Pflanzen und dem Leistungsvermögen des Bodens. Folgende Kapitel werden demgemäß behandelt: Die Frage der Bodenreaktion und ihre Entstehung. Die Pufferwirkung des Bodens (die Verf. ganz richtig als Säureverbrauch bezeichnet). Pflanzenwachstum in Beziehung zur Bodenreaktion. Die Arbeitshypothesen. Die indirekten Wirkungen der Bodenreaktion auf das Wachstum der höheren Pflanzen. Kalk als Nährstoff und seine antagonistischen Wirkungen. Die Methoden. Die praktische Anwendung der vorliegenden Untersuchungen.

Ich habe das Buch mit großem Interesse gelesen und viel Anregung daraus empfangen. Allen Fachgenossen ist es nur zu empfehlen.

[Li. 378] Red.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.





